

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE  
COMPOSTELA



ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑARÍA

## Auditoría informática dos sistemas do Instituto da Lingua Galega

*Autor:*

**Jose Antonio Cutrín Garabal**

*Directores:*

**José Manuel Cotos Yáñez**

**Xosé Luís Regueira Fernández**

**Grao en Enxeñaría Informática**

**Xullo 2020**

Traballo de Fin de Grao presentado na Escola Técnica Superior de Enxeñaría  
da Universidade de Santiago de Compostela para a obtención do Grao en  
Enxeñaría Informática





**D. José Manuel Cotos Yáñez**, Profesor do Departamento de Electrónica e Computación da Universidade de Santiago de Compostela, e **D. Xosé Luís Regueira Fernández**, Profesor do Departamento de Filoloxía Galega da Universidade de Santiago de Compostela,

INFORMAN:

Que a presente memoria, titulada *Auditoría informática dos sistemas do Instituto da Lingua Galega*, presentada por **D. Jose Antonio Cutrín Garabal** para superar os créditos correspondentes ao Traballo de Fin de Grao da titulación de Grao en Enxeñaría Informática, realizouse baixo nosa dirección no Departamento de Electrónica e Computación e no Departamento de Filoloxía Galega da Universidade de Santiago de Compostela.

E para que así conste aos efectos oportunos, expiden o presente informe en Santiago de Compostela, a 5 de xullo de 2020:

O titor,

O cotitor,

O alumno,

José M. Cotos Yáñez   Xosé Luís Regueira Fernández   Jose A. Cutrín Garabal



# Agradecementos

- A mamá e a papá, que sempre me insististes en que estudase. Alí onde esteades, agardo que esteades orgullosos.
- Á miña muller, Caro, por matricularme e apoiarme dende o primeiro ata o último día de carreira.
- A Manel Cotos, por darme a idea desta auditoría e guiarme nela.
- A Xosé Luís Regueira e a Maruxa Álvarez, por confiar en min e darme a oportunidade de desenvolver o TFG sobre un proxecto real.
- Ás “bases” do Instituto da Lingua Galega, por facerme sentir un máis.



# Índice xeral

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Obxectivos xerais . . . . .	1
1.2. Relación da documentación que conforma a memoria . . . . .	1
1.3. Descrición do Instituto da Lingua Galega . . . . .	2
1.4. Estrutura do documento . . . . .	4
<b>2. Análise</b>	<b>5</b>
2.1. Alcance do proxecto . . . . .	5
2.1.1. Descrición do alcance da auditoría . . . . .	5
2.1.2. Entregables do proxecto . . . . .	6
2.1.3. Supostos do proxecto . . . . .	6
2.2. Metodoloxía PDCA . . . . .	6
2.3. Planificación . . . . .	9
2.3.1. Estrutura de descomposición do traballo (EDT) . . . . .	9
2.3.2. Dicionario da EDT . . . . .	10
2.3.3. Cronograma do proxecto: Diagrama de Gantt . . . . .	10
2.4. Xestión da configuración . . . . .	13
2.4.1. Xestión do código . . . . .	13
2.4.2. Xestión da documentación . . . . .	13
2.5. Análise de riscos . . . . .	14
2.5.1. Identificación de riscos . . . . .	14
2.5.2. Análise de riscos . . . . .	15
2.5.3. Resposta a riscos . . . . .	18
2.6. Análise de custos . . . . .	21
2.6.1. Custos directos . . . . .	21
2.6.2. Custos indirectos . . . . .	23
2.6.3. Custo total . . . . .	23
<b>3. Planificación (Plan)</b>	<b>25</b>
3.1. Infraestrutura informática do ILG . . . . .	25
3.1.1. Servidores físicos . . . . .	25
3.1.2. Análise e descrición dos servidores de aplicacións e bases de datos . . . . .	26

3.1.3.	Análise das aplicacións web . . . . .	40
3.2.	Refactorización de FOLERPA e CORILGA . . . . .	59
3.2.1.	FOLERPA . . . . .	60
3.2.2.	CORILGA . . . . .	62
3.3.	Proposta de solución . . . . .	63
3.3.1.	Proposta de sistemas . . . . .	63
3.3.2.	Proposta de aplicacións web e bases de datos . . . . .	71
<b>4.</b>	<b>Implementación (Do)</b>	<b>91</b>
4.1.	Auditoría de sistemas . . . . .	91
4.1.1.	Creación de servidores virtuais . . . . .	91
4.1.2.	Instalación de Debian 10 en servidores novos . . . . .	94
4.1.3.	Instalación do xestor de bases de datos MariaDB . . . . .	97
4.1.4.	Instalación do xestor de bases de datos PostgreSQL . . . . .	98
4.1.5.	Instalación do servidor web Apache2 . . . . .	99
4.1.6.	Actualización de Debian 6 a Debian 7 . . . . .	100
4.1.7.	Actualización de Debian 7 a Debian 8 . . . . .	101
4.1.8.	Eliminar o contorno de escritorio de Debian 9 . . . . .	105
4.1.9.	Actualización de Debian 9 a Debian 10 . . . . .	107
4.1.10.	Instalación do servidor web Tomcat . . . . .	107
4.1.11.	Backups en rede . . . . .	108
4.1.12.	Configuración de Apache2 como proxy . . . . .	110
4.1.13.	Configuración de iptables . . . . .	111
4.2.	Auditoría de bases de datos . . . . .	112
4.2.1.	PostgreSQL . . . . .	112
4.2.2.	MySQL / MariaDB . . . . .	121
4.3.	Auditoría de aplicacións . . . . .	133
4.3.1.	Autoservizo de reseteo de contrasinais . . . . .	135
4.3.2.	Arquivo do Galego Oral . . . . .	136
4.3.3.	Asociación Galega de Onomástica . . . . .	137
4.3.4.	AMPER - Galicia . . . . .	138
4.3.5.	Biblioteca Dixital da Galicia Medieval . . . . .	139
4.3.6.	Cartografía dos Apelidos de Galicia . . . . .	140
4.3.7.	Base de datos do diccionario dos apelidos galegos . . . . .	140
4.3.8.	Cela . . . . .	140
4.3.9.	Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo . . . . .	141
4.3.10.	Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval . . . . .	143
4.3.11.	Corpus Informatizado do Portugués Medieval . . . . .	144
4.3.12.	Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega . . . . .	146
4.3.13.	Corpus Cortegal . . . . .	147
4.3.14.	Portal dos ditados tópicos galegos . . . . .	148
4.3.15.	Estudos de Lingüística Galega . . . . .	149
4.3.16.	Ferramenta On-Line para a ExpeRimentación PerceptivA . . . . .	149



4.3.17.	Corpus Gondomar . . . . .	150
4.3.18.	Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa) . . . . .	151
4.3.19.	The International Phonetic Alphabet (revised to 2005) . . . . .	152
4.3.20.	Inventario Toponímico da Galicia Medieval . . . . .	152
4.3.21.	Ledigal - Variación sociolingüística no léxico . . . . .	154
4.3.22.	Libros, memoria y arquivos . . . . .	154
4.3.23.	Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015 . . . . .	155
4.3.24.	Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 - 2015 . . . . .	156
4.3.25.	Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015) . . . . .	157
4.3.26.	Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional . . . . .	157
4.3.27.	Pdmapping . . . . .	158
4.3.28.	Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia . . . . .	159
4.3.29.	Patrimonio Léxico da Gallaecia . . . . .	159
4.3.30.	Dicionario de pronuncia da lingua galega . . . . .	160
4.3.31.	Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos . . . . .	161
4.3.32.	Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués . . . . .	162
4.3.33.	Tesouro (obras) . . . . .	163
4.3.34.	Tesouro Informatizado da Lingua Galega (TILG) . . . . .	164
4.3.35.	Corpus TILG . . . . .	164
4.3.36.	Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello) . . . . .	165
4.3.37.	Blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués . . . . .	166
4.3.38.	Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza . . . . .	167
4.3.39.	Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega . . . . .	168
4.3.40.	Wiki do Instituto da Lingua Galega . . . . .	170
4.3.41.	PLG do Tesouro . . . . .	171
4.3.42.	Web do Instituto da Lingua Galega . . . . .	171
4.4.	Refactorización. . . . .	172
4.4.1.	FOLERPA. . . . .	172
4.4.2.	CORILGA. . . . .	185
4.5.	Estado final. . . . .	189
<b>5.</b>	<b>Revisión (Check)</b>	<b>191</b>
5.1.	Comprobacións de sistemas . . . . .	191
5.1.1.	Comprobación do correcto funcionamento de PHP e os seus módulos . . . . .	191
5.1.2.	Comprobación da instalación de Tomcat . . . . .	192
5.1.3.	Comprobacións de iptables . . . . .	193
5.2.	Comprobacións de bases de datos . . . . .	194
5.2.1.	Comprobar a conexión a PotgreSQL . . . . .	194
5.2.2.	Comprobar a conexión a MySQL/MariaDB . . . . .	194

5.3.	Comprobación de aplicacións web . . . . .	194
5.3.1.	Comprobar o estado das aplicacións web . . . . .	194
5.3.2.	Comprobar que a Wiki só é accesible dende a LAN do Ins- tituto da Lingua Galega . . . . .	195
5.3.3.	Comprobar que non funciona o teclado nos tests de FO- LERPA. . . . .	196
5.3.4.	Comprobar que a internacionalización de FOLERPA está a funcionar. . . . .	196
5.3.5.	Comprobar que funcionan as URL amigables. . . . .	196
5.3.6.	Comprobar que FOLERPA permite calcular o tempo de resposta cando empeza a reproducirse o audio. . . . .	196
<b>6.</b>	<b>Propostas de mellora (Act)</b>	<b>199</b>
<b>7.</b>	<b>Conclusións</b>	<b>201</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>203</b>

# Índice de figuras

2.1. Ciclo PDCA ou roda de Deming . . . . .	7
2.2. Estrutura de Descomposición do Traballo do proxecto . . . . .	9
2.3. Diagrama de Gantt do proxecto . . . . .	12
3.1. Diagrama do estado inicial . . . . .	27
3.2. Diagrama das webs e bases de datos do Instituto da Lingua Galega. . . . .	40
3.3. Diagrama da proposta de sistemas . . . . .	64
3.4. Erro mostrado ao actualizar a Debian 9 un servidor aloxado no Proxmox 3.3 . . . . .	67
3.5. Proposta de solución para as aplicacións web e de bases de datos do Instituto da Lingua Galega. . . . .	71
4.1. Pestana “General” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4. . . . .	92
4.2. Pestana “OS” da pantalla de creación da máquina virtual en Prox- mox 5.4. . . . .	92
4.3. Pestana “Hard Disk” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4. . . . .	93
4.4. Pestana “CPU” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4. . . . .	93
4.5. Pestana “Memory” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4. . . . .	94
4.6. Configurar o xestor de paquetes na instalación de Debian 10. . . . .	95
4.7. Pantalla de selección de software na instalación de Debian 10. . . . .	96
4.8. Instalar o cargador de arranque GRUB na instalación de Debian 10. . . . .	96
4.9. Instalación de PostgreSQL 11 en Debian 10. . . . .	98
4.10. Instalación de PHP 7.3 en Debian 10. . . . .	99
4.11. Desactivar login de <i>root</i> no SSH. . . . .	103
4.12. Páxina do xestor de aplicacións web de Tomcat. . . . .	108
4.13. Modo avanzado de engadir compartidos NFS do servidor NAS. . . . .	109
4.14. Execución do script <code>mysql_secure_installation</code> . . . . .	121
4.15. Exemplo de uso do taboleiro Kanban . . . . .	173
4.16. Modelo entidade-relación da base de datos de CORILGA . . . . .	186

4.17. Diagrama do estado final das webs e bases de datos do Instituto da Lingua Galega . . . . .	189
5.1. Execución de phpinfo() nunha web. . . . .	192
5.2. Páxina de inicio do servidor Tomcat . . . . .	192
5.3. Páxina de da aplicación do Mapa do Patrimonio Léxico da Gallae- cia en UptimeRobot . . . . .	195

# Lista de cadros

2.1. Escala da probabilidade de ocorrencia dos riscos. . . . .	15
2.2. Escala de impacto dos riscos. . . . .	15
2.3. RSC-01. . . . .	16
2.4. RSC-02. . . . .	16
2.5. RSC-03. . . . .	16
2.6. RSC-04. . . . .	16
2.7. RSC-05. . . . .	17
2.8. RSC-06. . . . .	17
2.9. RSC-07. . . . .	17
2.10. RSC-08. . . . .	18
2.11. RSC-09. . . . .	18
2.12. RSC-10. . . . .	18
2.13. Matriz de exposición a riscos. . . . .	19
2.14. Matriz de exposición a riscos despois das accións preventivas. . . .	20
2.15. Matriz de exposición a riscos despois das accións preventivas e de continxencia. . . . .	21
2.16. Custo do alumno no proxecto. . . . .	22
2.17. Custo dun profesor titular universitario da USC durante 11,25 horas.	22
2.18. Custo das titorías no proxecto. . . . .	22
2.19. Custo total do proxecto. . . . .	23
3.1. Táboa resumo dos servidores do Instituto da Lingua Galega . . . .	39
3.2. Táboa resumo das aplicacións web e as súas bases de datos do Instituto da Lingua Galega. . . . .	44
3.3. Táboa resumo da proposta de servidores para o Instituto da Lingua Galega. . . . .	65
3.4. Táboa resumo da proposta de aplicacións web e as súas bases de datos do Instituto da Lingua Galega. . . . .	75



# Capítulo 1

## Introdución

### 1.1. Obxectivos xerais

O obxectivo principal que se pretende acadar coa realización deste traballo é o desenvolvemento dunha auditoría informática dos sistemas e aplicacións que posúe o Instituto da Lingua Galega. Este obxectivo concretarase en tres particulares:

- Auditoría de sistemas, que consistirá nunha reestruturación de servidores segundo a proposta de solución, ademais de actualizar o sistema operativo á última versión dispoñible e compatible coas aplicacións do Instituto da Lingua Galega.
- Auditoría de bases de datos, na que se concentrarán os servidores de bases de datos no mínimo número posible. Farase a actualización dos xestores de bases de datos á última versión dispoñible e realizaranse as migracións necesarias das bases de datos aloxadas noutros servidores e/ou xestores de bases de datos.
- Auditoría de aplicacións, que consistirá na migración das aplicacións ao novos servidores, unha vez establecidas as novas arquitecturas de sistemas e de bases de datos. Tamén se procederá a configurar as aplicacións co novo xestor de base de datos. Esta auditoría inclúe refactorizacións en dúas aplicacións do Instituto da Lingua Galega.

Como consecuencia destes obxectivos conseguirase unha optimización dos recursos computacionais do Instituto da Lingua Galega.

### 1.2. Relación da documentación que conforma a memoria

A memoria está composta pola seguinte documentación:

- O presente documento, que é a propia memoria.
- O código fonte refactorizado da aplicación FOLERPA.
- O manual da aplicación FOLERPA.

### 1.3. Descrición do Instituto da Lingua Galega e a súa necesidade de auditoría

O Instituto da Lingua Galega é un centro de investigación pertencente á Universidade de Santiago de Compostela. Dende a súa fundación, en maio de 1971, o Instituto vén despregando unha intensa actividade investigadora nos eidos da lingüística e da filoloxía galegas e, ao tempo, no desenvolvemento de ferramentas e aplicacións tecnolóxicas que poñan ao dispor da comunidade académica e da sociedade no seu conxunto o coñecemento xerado no marco das actividades de investigación. Ademais, contribuíu decisivamente ao proceso de codificación ortográfica, gramatical, lexical e fonética do galego moderno[1].

As ferramentas informáticas e aplicacións tecnolóxicas que soportan os servizos que presta á sociedade foron desenvolvidas por diferentes persoas ao longo dos anos, dende estudantes facendo un traballo de fin de grao ata empresas externas, pasando polo propio persoal informático do Instituto da Lingua Galega. Isto implica que, actualmente, o Instituto da Lingua Galega teña as ferramentas e aplicacións tecnolóxicas repartidas en quince servidores virtuais distintos, tres tipos de xestores de base de datos, catro versións distintas de sistemas operativos e desenvolvementos feitos en distintas linguaxes de programación, como Java, PHP e Ruby.

A situación actual desta infraestrutura dificulta as tarefas de mantemento de servidores web, de bases de datos e aplicacións. Desaproveita moito o espazo nos sistemas de arquivos, así coma o uso da memoria RAM dos servidores físicos. Unha migración das bases de datos a un só xestor de bases de datos, diminuindo tamén o número de servidores o máximo posible, sen provocar un descenso do rendemento, facilitaría moito os labores de administración das bases de datos e optimizaría os recursos de almacenamento de información. Tamén sería necesario reducir o número de servidores virtuais a xestionar, deixando soamente o número mínimo necesario para non reducir, de novo, o rendemento, neste caso das aplicacións. Ademais os sistemas operativos dos servidores non están actualizados. A última versión estable do sistema operativo Debian é a versión 10.3 e lanzouse en febreiro de 2020. O Instituto da Lingua Galega conta con servidores que teñen, como sistema operativo, dende Debian 5, lanzado en febreiro de 2009 ata Debian 9, lanzado en xuño de 2017. Estas versións tan antigas do sistema operativo po-



den causar serios problemas de seguridade, polo que urxe facer actualizacións dos mesmos.

Débense analizar os recursos necesarios para cada servidor e para cada aplicación, para así chegar a unha estrutura que permita aproveitar ao máximo os recursos computacionais dos que dispón Instituto da Lingua Galega usando o menor número posible de recursos.

Por último, cómpre analizar dúas aplicacións que o Instituto da Lingua Galega está próximo a presentar, e que necesitan dunha serie de correccións e melloras, e desenvólvelas ata o estado requirido. Estas aplicacións son:

- FOLERPA[2]: é unha ferramenta de experimentación perceptiva en liña. O obxectivo principal é facer dispoñible unha serie de recursos integrados para a realización de experimentos perceptivos en liña desde unha interface amigable, interactiva e flexible, que non require coñecementos de programación por parte dos investigadores e investigadoras.

Os tests perceptivos empréganse para estudar como se relacionan os estímulos e as respostas. Un exemplo claro deste tipo de test consiste en que unha persoa que actúa como xuíz efectúe tests de identificación, isto é, que escoite un estímulo lingüístico (un son, unha palabra, unha frase) e o identifique por medio de representacións gráficas ou imaxes, ou tests de discriminación, é dicir, que unha persoa escoite dous estímulos e deba decidir se son iguais ou diferentes.

Todo o proceso experimental de FOLERPA desenvólvese en liña, o cal permite o acceso dende calquera equipo informático con conexión a Internet. Ademais, FOLERPA permite que varios xuíces realicen un mesmo test simultaneamente dende diferentes ordenadores con acceso a Internet.

- CORILGA[3]: é un corpus de lingua oral con transcricións ortográfica e fonética aliñadas co arquivo de voz e anotadas en diferentes niveis. A transcrición ortográfica está aliñada no nivel da secuencia fónica e no nivel da palabra, e a transcrición fonética no nivel do segmento. As notacións con que conta actualmente son de tipo morfosintáctico.

O corpus consta de gravacións de lingua falada en diferentes niveis e rexistros (lingua estándar, literaria, popular, lingua formal e coloquial, rural e urbana) e de diferentes tipos: conversas, entrevistas dirixidas, discursos, conferencias, poesía recitada, teatro, medios de comunicación...). Recolle lingua de falantes de diferentes idades, de ambos sexos, que foron gravados

nun espazo temporal que vai desde mediados dos anos 1960 ata a actualidade.

O CORILGA foi deseñado para o estudo da variación e do cambio lingüístico, mais pode ser útil tamén para outras finalidades (ensino da lingua, repertorios lingüísticos, etc).

## 1.4. Estrutura do documento

Este proxecto non consiste nun desenvolvemento de software ao uso, polo que a súa estrutura cambia lixeiramente con respecto a un proxecto dese tipo. Polo tanto, a presente memoria estrutúrase segundo os pasos seguidos para a realización da auditoría, tal e como pode verse na seguinte listaxe:

- Capítulo 1. Introducción: o presente capítulo, que dá unha visión xeral do proxecto.
- Capítulo 2. Análise: preséntase unha análise do proxecto de auditoría, custos, riscos, requisitos e o plan da xestión da configuración.
- Capítulo 3: Planificación (Plan): análise dos sistemas informáticos do Instituto da Lingua Galega e proposta de solución que establecerá un marco tecnolóxico optimizando os recursos computacionais.
- Capítulo 4: Implementación (Do): neste capítulo descríbese como se levou a cabo a proposta de solución formulada no capítulo 3.
- Capítulo 5: Revisión (Check): este capítulo mostra as probas realizadas sobre os servidores virtuais, bases de datos e o software, para comprobar a adherencia ao plan proposto no capítulo 3.
- Capítulo 6: Propostas de mellora (Act): contén a análise da auditoría e a elaboración de accións correctivas que permitan mellorar, se cabe aínda máis, a eficiencia dos sistemas.
- Capítulo 7: Conclusión: neste capítulo faise unha valoración de proxecto.

# Capítulo 2

## Análise

### 2.1. Alcance do proxecto

Nesta sección proporcionarase unha idea dos límites que conforman o proxecto a desenvolver para, deste xeito, aclarar a súa finalidade. Definir o seu alcance é fundamental para o éxito do proxecto.

#### 2.1.1. Descrición do alcance da auditoría

Este proxecto consiste na realización dunha auditoría informática dos sistemas do Instituto da Lingua Galega. Convén ter en conta que a infraestrutura informática do Instituto da Lingua Galega está formada por varios servidores físicos, dos cales dous son servidores de virtualización. Estes dous servidores aloxan en total, quince servidores virtuais, onde hai 16 xestores de bases de datos, 15 servidores web e sistemas operativos moi antigos que necesitan actualizarse para atallar posibles problemas de seguridade.

Na auditoría analizaranse os sistemas do Instituto da Lingua Galega comprobando os servidores e os seus sistemas operativos, os xestores de bases de datos e as aplicacións web en uso, proporase unha nova estrutura que dea solución aos problemas atopados e migraranse as bases de datos e aplicacións necesarias a novos servidores, segundo a proposta realizada.

Para a proposta da nova estrutura terase en conta, principalmente, tres focos concretos:

- Solucionar os problemas máis urxentes ou prioritarios.
- Manter as aplicacións e bases de datos dispoñibles para o público o maior tempo posible mentres se fai a reestruturación.

- Facilitade de mantemento dos sistemas, bases de datos e aplicacións.

Ademais, tamén se refactorizarán dúas aplicacións web do Instituto da Lingua Galega: FOLERPA e CORILGA.

Os criterios de aceptación do proxecto serán a entrega dos documentos de análise e resultados. As actividades desenvolvidas están limitadas polas 412.5 horas do Traballo de Fin de Grao.

### 2.1.2. Entregables do proxecto

O proxecto está composto polos seguintes entregables:

- A presente memoria, que nos capítulos 3, 4, 5 e 6, explica o proceso de auditoría realizado ao Instituto da Lingua Galega en formato de Traballo de Fin de Grao.
- Código fonte refactorizado de FOLERPA. Soamente se entrega o código que foi modificado, xa que o código orixinal pertence a terceiros.
- Manual de FOLERPA, que pode ser descargado dende a seguinte URL:  
[http://ilg.usc.gal/folepa/doc/Manual.FOLERPA.2019\\_06.pdf](http://ilg.usc.gal/folepa/doc/Manual.FOLERPA.2019_06.pdf)

### 2.1.3. Supostos do proxecto

O Instituto da Lingua Galega proporcionará os servidores, tanto físicos como virtuais, que permitirán tanto a nova definición da estrutura de servidores como a implantación do software refactorizado.

Aquelas actuacións non contempladas no orzamento como, por exemplo, licenzas de software, compra de hardware etc., correrán ao cargo do Instituto da Lingua Galega.

## 2.2. Metodoloxía PDCA (Plan Do Check Act)

A metodoloxía PDCA, ou roda de Deming, deseñouse co obxectivo de establecer un modelo continuo para a mellora dos procesos e, deste xeito, asegurar que se cumpren uns estándares de calidade, así como garantir que o proceso de mellora se siga producindo no tempo[4]. Esta metodoloxía foi descrita por *Walter A. Shewhart* en 1939, pero tomou fama a partir de 1950 cando *W. Edwards Deming* difundiu a partir das súas publicacións e traballos, coñecendo como ciclo de Deming[5]. Hoxe en día esta metodoloxía é de amplo recoñecemento no ámbito

empresarial e académico de todo o mundo. Normas internacionais como as ISO 9001 e 14001 (sistemas de xestión da calidade e sistema de xestión ambiental) inclúena como parte da estrutura de implementación, mantemento e mellora.

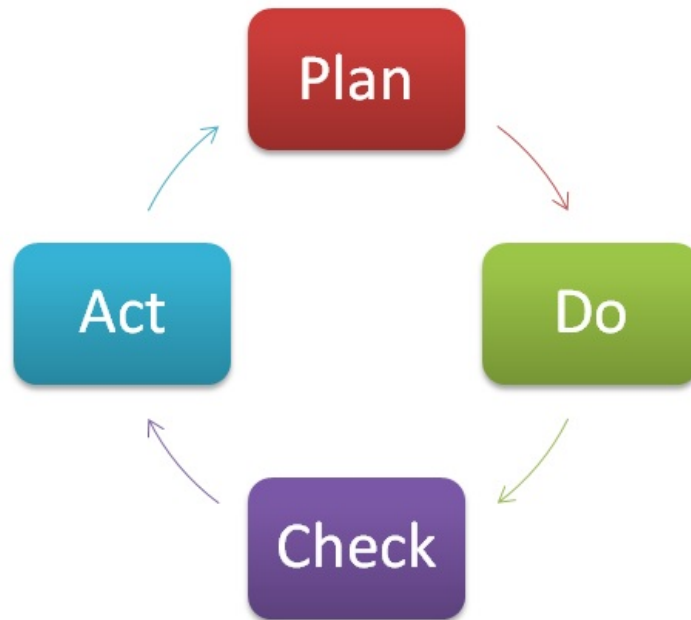


Figura 2.1: Ciclo PDCA ou roda de Deming [7]

O nome da metodoloxía PDCA vén das siglas Planificar, Implementar, Comprobar e Actuar (en inglés “Plan, Do, Check, Act”). Esta metodoloxía describe os catro pasos esenciais que se deben levar a cabo de forma sistemática para lograr a mellora continua, entendendo como mellora a diminución de erros, aumento da eficacia e eficiencia, solución de problemas, previsión e eliminación de riscos potenciais... As catro etapas indicadas son cíclicas, de xeito que unha vez se acaba a etapa final débese volver á primeira etapa e repetir o ciclo novamente. Isto permite que as actividades sexan avaliadas periodicamente para incorporar novas melloras[7]. As catro etapas que compoñen a metodoloxía son as seguintes:

- **Planificar (Plan):** Analízase o problema para poder definir as tarefas a realizar. Para buscar posibles melloras pódense realizar grupos de traballo, escoitar as opinións dos traballadores, buscar novas tecnoloxías, mellorar as que se están usando, etc.
- **Implementar (Do):** Realízanse as tarefas formuladas segundo os parámetros establecidos (recursos, riscos, tempo, etc). Nalgúns casos é recomendable facer unha proba piloto para probar o funcionamento antes de realizar os cambios a gran escala.

- **Comprobar (Check):** Unha vez feita a implementación compróbase en que medida se cumpriu o planificado. Verifícase o cumprimento das actividades e, en xeral, defínese se co plan de acción se conseguiu o resultado agardado e se logrou o efecto desexado (eficacia da planificación).
- **Actuar (Act):** Estúdanse os resultados e compáranse co funcionamento das actividades antes de implantar a mellora. Decídese se hai que realizar cambios para axustar os resultados.

Unha vez completada a fase Actuar, o novo estado da implementación considérase estándar. Este nivel de calidade xa non debe abandonarse. A partir de aquí, débese volver á planificación de forma periódica para estudar novas melloras a implantar. Este é o motivo polo que a esta metodoloxía tamén se lle chame ciclo de mellora continua.

Esta metodoloxía PDCA é a que se vai aplicar ao proceso de auditoría dos sistemas do Instituto da Lingua Galega cunha limitación, para o primeiro ciclo, de 412.5 horas, correspondentes á limitación do Traballo de Fin de Grao.

## 2.3. Planificación

### 2.3.1. Estrutura de descomposición do traballo (EDT)

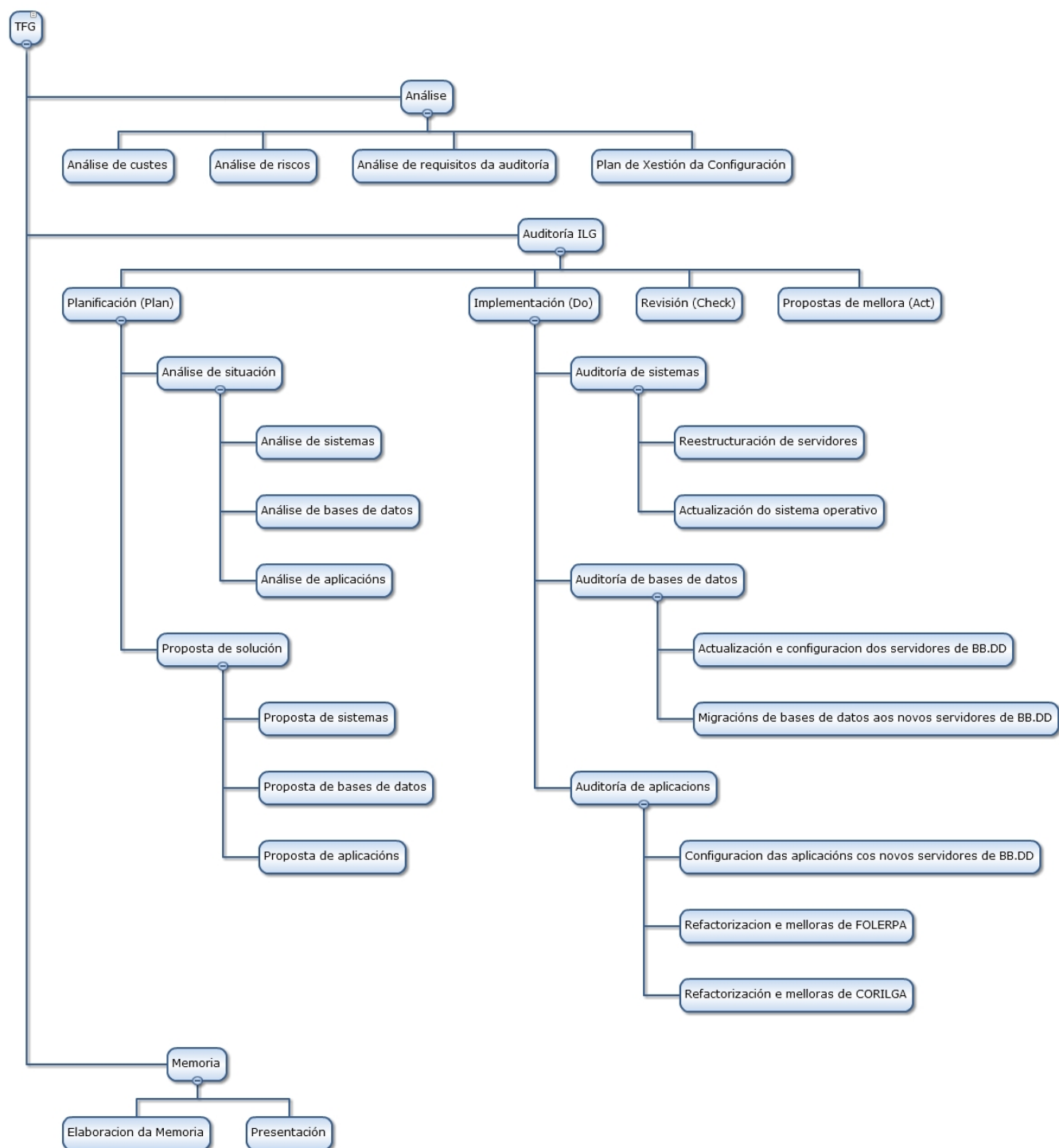


Figura 2.2: Estrutura de Descomposición do Traballo do proxecto

### 2.3.2. Dicionario da EDT

- **Análise do proxecto:** Consiste en analizar os custos, riscos, requisitos da auditoría e deseñar o plan de xestión da configuración.
- **Implementación (Do):** Consiste en levar a cabo a proposta de solución formulada na planificación. Divídese en tres partes:
  - **auditoría de sistemas**, na que se fará unha reestruturación dos servidores virtuais e actualizaranse os sistemas operativos;
  - **auditoría de bases de datos**, na que se reducirá o número de servidores de bases de datos ao mínimo posible e se farán as migracións das bases de datos aos novos servidores;
  - **auditoría de aplicacións**, onde se configurarán as aplicacións cos novos servidores de bases de datos e se migrarán aos novos servidores web. Crearanse novas versións das aplicacións FOLERPA e CORILGA, que implicarán revisións integrais das novas versións dos códigos, integración de novas funcionalidades, probas e posta en explotación das novas versións do software.
- **Memoria:** Elaboración da memoria do Traballo de Fin de Grao.
- **Planificación (Plan):** Consiste na análise dos sistemas informáticos do Instituto da Lingua Galega (servidores virtuais, servidores web, servidores de bases de datos e aplicacións) e nunha proposta de solución que estableza un marco tecnolóxico optimizando os recursos computacionais.
- **Proposta de melloras (Act):** Consiste na análise da auditoría e na elaboración de accións correctivas que permitan mellorar a eficiencia dos sistemas.
- **Revisión (Check):** Esta fase é equivalente á fase de probas dun desenvolvemento informático. Faranse probas sobre os servidores virtuais, de bases de datos e sobre o software para comprobar a adherencia ao plan do feito.

### 2.3.3. Cronograma do proxecto: Diagrama de Gantt

A planificación do proxecto fíxose en base a unha xornada de 5 horas diarias o que nos leva a unha duración estimada de 83 días. O comezo dará lugar o día 2 de marzo e chegarase ao fin o día 24 de xuño, o que fai un total de 415 horas.

O proxecto está dividido en tres partes claramente diferenciadas:

- **Análise**, onde se realizan a análise de custos, riscos e requisitos da auditoría, así como o plan de xestión da configuración. Ten unha duración estimada de cinco días.



- **Auditoría do ILG**, que é a parte principal do proxecto, ten unha duración estimada de 68 días e divídese en catro grandes fases:
  - **Planificación**: durante 20 días analízase a situación actual dos sistemas informáticos do Instituto da Lingua Galega e proponse unha solución de mellora.
  - **Implementación**: nesta fase aplícase a solución proposta na fase anterior. Impleméntanse as propostas de solución de sistemas, bases de datos e aplicacións. É a fase que máis tempo require e ten unha duración estimada de 35 días.
  - **Revisión**: inclúe a validación e probas da auditoría. Ten un tempo estimado de 8 días.
  - **Propostas de mellora**: en base aos resultados da fase de revisión propóñense cambios para mellorar a calidade. Estímase que esta fase durará 5 días.
- **Memoria**, que recolle toda a información incluída neste documento, os manuais das aplicacións e a realización da presentación do proxecto. Ten unha duración estimada de 10 días.

Na figura 2.3 pódese ver o diagrama de Gantt do proxecto, onde se detalla a planificación do mesmo.

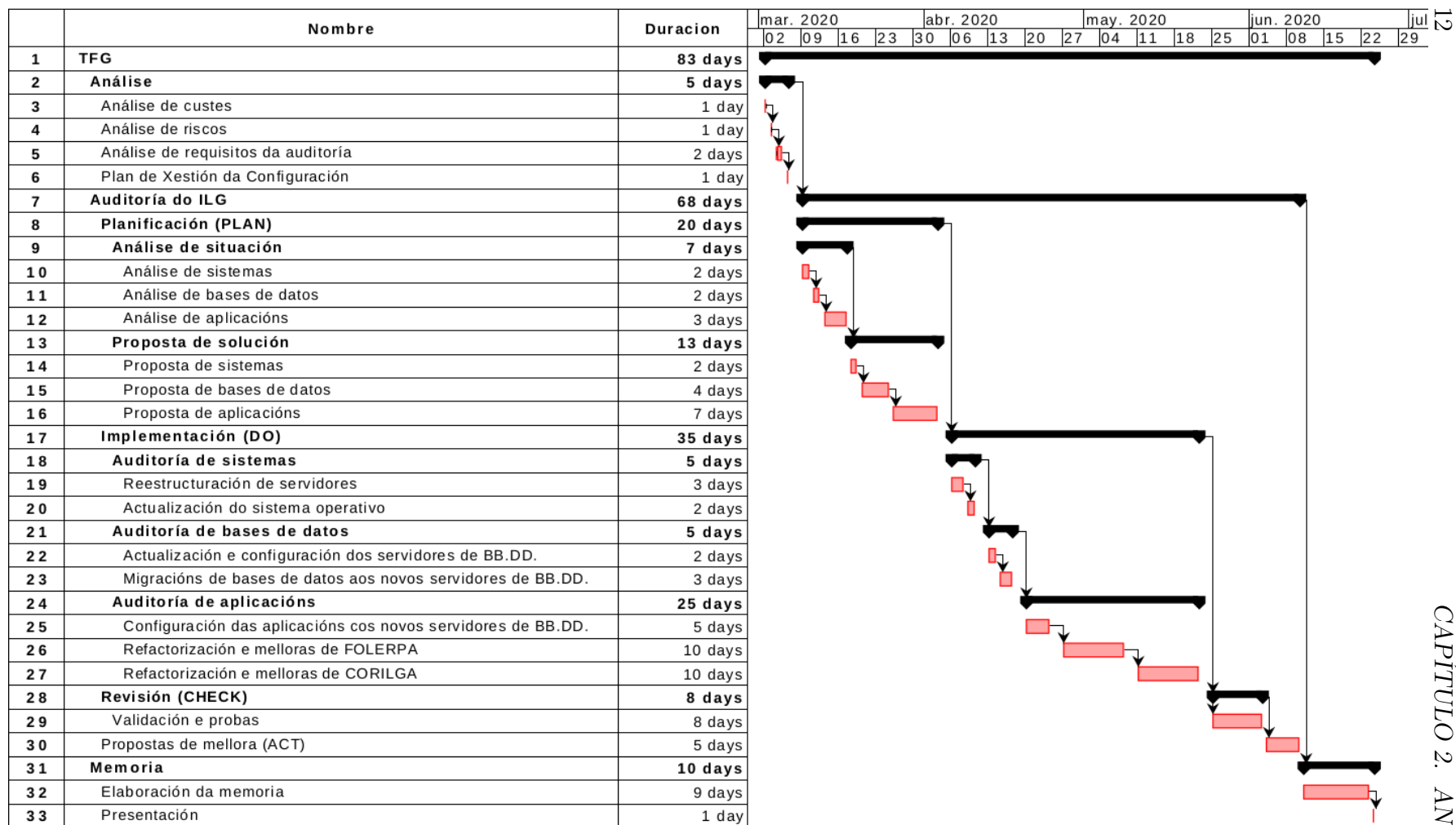


Figura 2.3: Diagrama de Gantt do proxecto

## 2.4. Xestión da configuración

A xestión da configuración traballa cos elementos da configuración do software, que se poden definir coma a información creada como parte do proceso de enxeñaría do software e que poden controlarse de xeito separado. No caso deste proxecto diferenciamos entre o código das aplicacións a refactorizar e a documentación, tanto das devanditas aplicacións como do proceso de auditoría. Polo tanto, defínense os seguintes elementos de configuración:

- Memoria.
- Plan de riscos.
- Táboa resumo de servidores.
- Táboa resumo de aplicacións.
- Documento de análise.
- Código fonte de FOLERPA.
- Código fonte de CORILGA.
- Manual de FOLERPA.
- Manual de CORILGA.

### 2.4.1. Xestión do código

Este proxecto lévase a cabo por un só alumno, polo que a modificación do código só será feita por unha persoa. Deste xeito, a xestión do código limítase soamente ao control de versións.

Para levar a cabo o control de versións úsase a ferramenta Github[8], onde o alumno ten conta de usuario. Os repositorios de FOLERPA e CORILGA en Github, como conteñen código feito por terceiros, son de acceso privado.

### 2.4.2. Xestión da documentación

Para a xestión da documentación do proxecto utilízase a plataforma Dropbox[9], que permite ter unha copia remota á que acceder simultaneamente, tanto os titores coma o alumno. Ademais tamén permite recuperar documentos borrados nos últimos 30 días. A estrutura de carpetas é a seguinte:

- TFG
  - Anteprojecto

- Bibliografía
- Documentación
- Memoria

O nome dos documentos xerados polo alumno terán o seguinte formato:

- nomedocumento\_dia\_mes\_ano.extensión

Os nomes dos documentos xerados polos titores terán o seguinte formato:

- nomedocumento\_dia\_mes\_ano\_VNomeTitor.extensión

Deste xeito, o alumno irá xerando documentos e os titores farán novas versións cos seus comentarios. Cando o alumno corrixa o documento, gardará unha nova versión coa data da modificación, quedando así un histórico das versións feitas polo alumno e as correccións dos titores.

## 2.5. Análise de riscos

Defínese un risco nun proxecto coma un evento ou unha condición incerta que, no caso de ocorrer, ten un efecto negativo ou positivo sobre os obxectivos do proxecto. A análise de riscos permite identificar, estudar e eliminar as fontes do risco antes de que ameacen o éxito do proxecto ou ter medidas para superalo.

Neste proxecto identificáronse unha serie de riscos que se describirán e tratarán nos seguintes apartados.

### 2.5.1. Identificación de riscos

- **RSC-01:** Estimación temporal demasiado optimista.
- **RSC-02:** Avaría no equipo de uso do alumno.
- **RSC-03:** Enfermidade do alumno.
- **RSC-04:** Avaría no hardware dos servidores.
- **RSC-05:** Perda de datos ao migrar as bases de datos ao novo xestor.
- **RSC-06:** Incompatibilidade das bases de datos cos novos xestores de bases de datos.
- **RSC-07:** Incompatibilidade das aplicacións ao migrar aos novos sistemas operativos.

- **RSC-08:** Incompatibilidade das aplicacións cos novos xestores de bases de datos.
- **RSC-09:** Requisitos do software a desenvolver/actualizar mal definidos ou inexactos.
- **RSC-10:** Perda total ou parcial da documentación do proxecto.

### 2.5.2. Análise de riscos

Unha vez identificados os riscos, faise unha análise dos mesmos, en función da súa probabilidade de ocorrencia e o impacto que provocarían sobre os obxectivos do proxecto. Para facer dita análise defínese, no cadro 2.1, a escala usada para a probabilidade de ocorrencia e no cadro 2.2 a escala para o impacto. De seguido, valórase cada un dos riscos de xeito individual.

<b>Alta</b>	Probabilidade maior ao 75 %
<b>Media</b>	Probabilidade entre o 25 % e o 75 %
<b>Baixa</b>	Probabilidade menor do 25 %

Cadro 2.1: Escala da probabilidade de ocorrencia dos riscos.

<b>Crítico</b>	Podería provocar graves alteracións na planificación, no alcance ou na calidade do proxecto. En casos extremos, podería provocar a súa cancelación.
<b>Serio</b>	Podería provocar alteracións de tipo moderado na planificación, no alcance ou na calidade do proxecto. Non podería provocar a súa cancelación.
<b>Aceptable</b>	Podería provocar pequenas alteracións na planificación ou no alcance do proxecto.

Cadro 2.2: Escala de impacto dos riscos.

<b>RSC-01</b>	<b>Estimación temporal demasiado optimista.</b>
<b>Descrición</b>	A estimación temporal formulada pode non ser realista na medida na que se está mesturando, con motivos docentes, a fase de análise da auditoría coa implementación. Isto pode provocar que o alumno non sexa capaz de cumprir todos os obxectivos.
<b>Probabilidade</b>	Alta.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.3: RSC-01.

<b>RSC-02</b>	<b>Avaría no equipo de uso do alumno.</b>
<b>Descrición</b>	O equipo que usa o alumno avaríase, provocando que o alumno non poida continuar co proxecto ata que se arranxe.
<b>Probabilidade</b>	Baixa.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.4: RSC-02.

<b>RSC-03</b>	<b>Enfermidade do alumno.</b>
<b>Descrición</b>	O alumno cae enfermo e non pode acudir ao Instituto da Lingua Galega ata que cure.
<b>Probabilidade</b>	Media.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.5: RSC-03.

<b>RSC-04</b>	<b>Avaría no hardware dos servidores.</b>
<b>Descrición</b>	Un dos servidores sofre unha avaría de hardware que o deixa fóra de servizo.
<b>Probabilidade</b>	Baixa.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.6: RSC-04.

<b>RSC-05</b>	<b>Perda de datos ao migrar as bases de datos.</b>
<b>Descrición</b>	Prodúcese algún erro que provoque que se corrompa algún arquivo base de datos cando se fai a migración a outro xestor.
<b>Probabilidade</b>	Baixa.
<b>Impacto</b>	Crítico.

Cadro 2.7: RSC-05.

<b>RSC-06</b>	<b>Incompatibilidade das bases de datos cos novos xestores de bases de datos.</b>
<b>Descrición</b>	A importación da base de datos ao novo xestor non se pode facer de maneira directa porque algún campo ou característica da base de datos é incompatible co novo xestor.
<b>Probabilidade</b>	Alta.
<b>Impacto</b>	Crítico.

Cadro 2.8: RSC-06.

<b>RSC-07</b>	<b>Incompatibilidade das aplicacións cos novos sistemas operativos ou versións de software.</b>
<b>Descrición</b>	Atópase algún tipo de incompatibilidade coas aplicacións e os novos sistemas operativo ou coas novas versións de software, tanto de terceiros como compiladores ou intérpretes.
<b>Probabilidade</b>	Alta.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.9: RSC-07.

<b>RSC-08</b>	<b>Incompatibilidade das aplicacións cos novos xestores de bases de datos.</b>
<b>Descrición</b>	Atópase algún tipo de incompatibilidade coas aplicacións e os novos xestores de bases de datos, de xeito que ou ben non poden establecer a conexión ou hai erros ao ler ou inserir datos.
<b>Probabilidade</b>	Medio.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.10: RSC-08.

<b>RSC-09</b>	<b>Requisitos do software a desenvolver/actualizar mal definidos ou inexactos.</b>
<b>Descrición</b>	Se non se verifican cos responsables das aplicacións os requisitos de CORILGA e FOLERPA poden definirse de xeito incorrecto ou inexacto.
<b>Probabilidade</b>	Media.
<b>Impacto</b>	Serio.

Cadro 2.11: RSC-09.

<b>RSC-10</b>	<b>Perda total ou parcial da documentación do proxecto.</b>
<b>Descrición</b>	Parte ou todos os arquivos da documentación do proxecto son borrados ou resultan corrompidos.
<b>Probabilidade</b>	Baixa.
<b>Impacto</b>	Crítico.

Cadro 2.12: RSC-10.

### 2.5.3. Resposta a riscos

Feita a análise dos riscos do proxecto, selecciónanse aqueles aos que imos dar resposta. Para a toma desta decisión, facemos uso da matriz de exposición a riscos na que se confrontan a probabilidade e o impacto de cada risco. O resultado desta matriz pódese ver no cadro 2.13.



		Probabilidade		
		Alta	Media	Baixa
Impacto	Crítico	RSC-06		RSC-05, RSC-10
	Serio	RSC-01, RSC-07	RSC-03, RSC-08, RSC-09	RSC-02, RSC-04
	Aceptable			

Cadro 2.13: Matriz de exposición a riscos.

A partir dos datos da matriz de exposición a riscos, realízanse **accións de prevención** nos riscos cunha probabilidade de ocorrencia alta. Estas accións axudarán a que diminúa a probabilidade de ocorrencia dos riscos:

- **RSC-01: Estimación temporal demasiado optimista.** Obtense información sobre as versións das tecnoloxías empregadas no Instituto da Lingua Galega e as posibles complicacións que poidan xerar coas actuais versións das tecnoloxías, de xeito que se pode axustar mellor o calendario da planificación.
- **RSC-06: Incompatibilidade das bases de datos cos novos xestores de bases de datos.** O xestor de bases de datos MySQL ten dúas ramas de desenvolvemento, a versión 5 e a versión 8, que inclúe moitas novidades con respecto á versión 5. Decídese usar a versión 5 de MySQL para ter unha maior garantía de compatibilidade. Non se cre necesario usar unha versión non actual do xestor de bases de datos PostgreSQL.
- **RSC-07: Incompatibilidade das aplicacións cos novos sistemas operativos ou versións de software.** Moitas das aplicacións desenvolvidas no Instituto da Lingua Galega usan a linguaxe de programación PHP. Esta linguaxe tivo un salto de versión moi importante cando pasou da versión 5 á versión 7. Deste xeito usaranse dous servidores para as aplicacións desenvolvidas en PHP, un con PHP5 e outro con PHP7.

Podemos observar no cadro 2.14 o aspecto da matriz de exposición a riscos unha vez aplicadas as accións de prevención sobre os riscos cunha alta probabilidade de ocorrencia:

		Probabilidade		
		Alta	Media	Baixa
Impacto	Crítico		RSC-06	RSC-05, RSC-10
	Serio		RSC-01, RSC-03, RSC-07, RSC-08, RSC-09	RSC-02, RSC-04
	Aceptable			

Cadro 2.14: Matriz de exposición a riscos despois das accións preventivas.

Por último, aplícanse accións de continxencia para os riscos que causarían un impacto crítico, xa que poderían provocar a cancelación do proxecto.

- **RSC-05: Perda de datos ao migrar as bases de datos.** Antes de migrar as bases de datos, farase backup de cada unha delas. No caso de que se corrompan os arquivos da base de datos, usaranse as copias de seguridade.  
**Indicador:** producirase un erro no xestor da base de datos informando de que non é posible ler ou escribir nos arquivos da base de datos ou que a estrutura da base de datos non é correcta.
- **RSC-06: Incompatibilidade das bases de datos cos novos xestores de bases de datos.** Ao atopar algún erro na importación das bases de datos, analizarase o código SQL e adaptarase á nova versión do xestor.  
**Indicador:** o xestor da base de datos mostrará un erro ao crear a estrutura das táboas ou a importar os datos.
- **RSC-10: Perda total ou parcial da documentación do proxecto** No caso de perda da documentación, recuperarase a última versión do documento almacenado na plataforma Dropbox.  
**Indicador:** o alumno non atopará ou non poderá abrir a documentación do proxecto.

Tendo en conta as accións de continxencia, o cadro 2.15 mostra a matriz de exposición a riscos que nos queda finalmente

		Probabilidade		
		Alta	Media	Baixa
Impacto	Crítico			
	Serio		RSC-01, RSC-03, RSC-06, RSC-07, RSC-08, RSC-09	RSC-02, RSC-04
	Aceptable			

Cadro 2.15: Matriz de exposición a riscos despois das accións preventivas e de continxencia.

## 2.6. Análise de custos

Nesta sección analízase o custo económico do desenvolvemento do proxecto. Diferenciaremos entre custos directos e indirectos.

### 2.6.1. Custos directos

- **Custos de material:** Considérase o custo da computadora no que se desenvolveu o proxecto. Actualmente considérase que a vida útil dunha computadora é de catro anos e, neste caso, a computadora proporcionada polo ILG aínda está dentro desa vida útil. Como coñecemos o custo da computadora, 900€, e os días que levará o desenvolvemento do proxecto, 83 días, pódese calcular o custo da amortización:

$$900 * 83 / (4 * 365) = 51,16€$$

- **Software e tecnoloxías utilizadas:** todo o software e as tecnoloxías empregadas son de uso libre, baixo licenza GNU ou similar, polo que non engade custo ao proxecto. Non se precisa usar ningún software de pago.
- **Sistema operativo:** Utilízase Debian, distribución de GNU/Linux, tanto para a computadora persoal como para os servidores. Debian é unha distribución de Linux gratuíta, polo que non produce ningún tipo de custo para o proxecto.
- **Gastos de persoal:** Para a estimación do custo dos recursos de persoal, obtivéronse os datos do contrato de traballo do alumno co Instituto da Lingua Galega e usouse a calculadora de contratos da Oficina de Investigación e Tecnoloxía da USC[10] para o cálculo do custo no proxecto.

- Bruto mensual: 1133,08€

- Período de contrato: 10/03/2020 a 24/06/2020
- Número de pagas: 14
- Tipo de contrato: obra ou servizo
- Xornada laboral: tempo parcial
- Horas semanais: 25h
- Categoría cotización: Bacharelato - FPII Ciclo superior. Axudante de apoio á investigación

Por outra banda, tamén se debe considerar o custo asociado á labor de titorización, que consta de 11,25 horas de titoría. Para o cálculo do custo utilizouse a mesma ferramenta da Oficina de Investigación e Tecnoloxía da USC antes referenciada.

Ano	Bruto	Paga extra	Liquidación	Custo contrato	Seg. social	Total
2020	3976,74€	662,51€	152,88€	4792,13€	1512,49€	6304,62€

Cadro 2.16: Custo do alumno no proxecto.

O custo dun profesor titular universitario da Universidade de Santiago durante 11,25 horas e o custo das titorías asociadas ao proxecto detállase no cadro 2.17 e no cadro 2.18 respectivamente.

Ano	Bruto	Paga extra	Liquidación	Custo contrato	Seg. social	Total
2020	413,42€	70,03€	16,16€	499,61€	157,24€	656,85€

Cadro 2.17: Custo dun profesor titular universitario da USC durante 11,25 horas.

Titor	Cargo USC	Salario mensual aproximado	Custo no proxecto
Manel Cotos	Profesor titular	2563,22€	656,85€
Xosé Luís Regueira	Profesor titular	2563,22€	656,85€

Cadro 2.18: Custo das titorías no proxecto.

Polo tanto, o **custo total de persoal** é:  $6304,62€ + (656,85€ \times 2) = 7618,32€$

### 2.6.2. Custos indirectos

Débense ter en conta os custos como a electricidade, Internet etc. Para a estimación destes custos, a USC establece, para proxectos TIC, un 21 % sobre os custos directos do proxecto.

### 2.6.3. Custo total

O cadro 2.4 mostra o custo total do proxecto:

<b>Custo de material</b>	51,16€
<b>Custo de persoal</b>	7618,32€
<b>Custos indirectos</b>	1610,59€
<b>Custo total</b>	<b>9280,07€</b>

Cadro 2.19: Custo total do proxecto.



# Capítulo 3

## Planificación (Plan)

### 3.1. Infraestructura informática do Instituto da Lingua Galega

#### 3.1.1. Servidores físicos

No Instituto da Lingua Galega hai actualmente catro servidores físicos en funcionamento, que se detallan a continuación:

- Servidor Fujitsu Primergy. Contén un servidor de virtualización Proxmox 3.3 e ten as seguintes características hardware:
  - 12 CPUs Intel Xeon E5-2620 v2 @ 2.10 GHz
  - 86.49 GB RAM
  - Ten dous discos duros coas seguintes capacidades:
    - 512 GB HDD
    - 1.5 TB SSD
- Servidor Dell. Contén un servidor de virtualización Proxmox 5.4 e ten as seguintes características hardware:
  - 24 CPUs Intel Xeon E5 645 @ 2.40 GHz
  - 32 GB RAM
  - Dispón de catro discos coas seguintes capacidades::
    - 100 GB HDD
    - 80 GB HDD
    - 1 TB HDD
    - 2 TB HDD

- Servidor HP Proliant ML350 G5. Contén un servidor Linux Debian 5 e ten as seguintes características hardware:
  - 8 CPUs Intel Xeon E5 405 @ 2.6 GHz
  - 10 GB RAM
  - 80 GB HDD
- Servidor NAS. Contén un servidor FreeNAS 9.1 que ten as seguintes características hardware:
  - 1 CPU Intel Xeon E3 1225v3 @ 3.20 GHz
  - 32 GB RAM
  - 20 TB HDD repartidos en 6 discos de 4 TB en RAIDZ-2 con paridade simple (equivalente a RAID 5)

Un servidor NAS é un sistema de almacenamento conectado en rede no cal se poden inserir discos duros para compartir na rede local. Actualmente ten 6 HDD de 4 TB cada un, polo que, como están en RAIDZ-2 con paridade simple, que é equivalente a un RAID 5, temos 20 TB dispoñibles. No servidor NAS actualmente están as copias de seguridade de todas as máquinas virtuais e hai 15.1 TB de espazo libre.

### 3.1.2. Análise e descrición dos servidores de aplicacións e bases de datos

Ademais dos servidores físicos indicados no punto anterior, o Instituto da Lingua Galega posúe unha serie de servidores de aplicacións e bases de datos. Excepto un deles (172.24.96.21), o resto son todos servidores virtuais aloxados nos servidores de virtualización Proxmox. Na figura 3.1 pódese ver un diagrama do estado actual dos servidores. A continuación explícase o contido de cada servidor:

- **172.24.96.6:** Servidor virtual con Windows Server 2003. Este servidor úsase como servidor de arquivos e para traballar co proxecto ALGa.
  - Sistema Operativo: Windows Server 2003
  - Xestor de bases de datos: SQL Server 2003 que contén a base de datos `archivo_oral`
  - Servidor web: Non dispón de servidor web
  - Espazo en disco: 400 GB
  - RAM: 2 GB



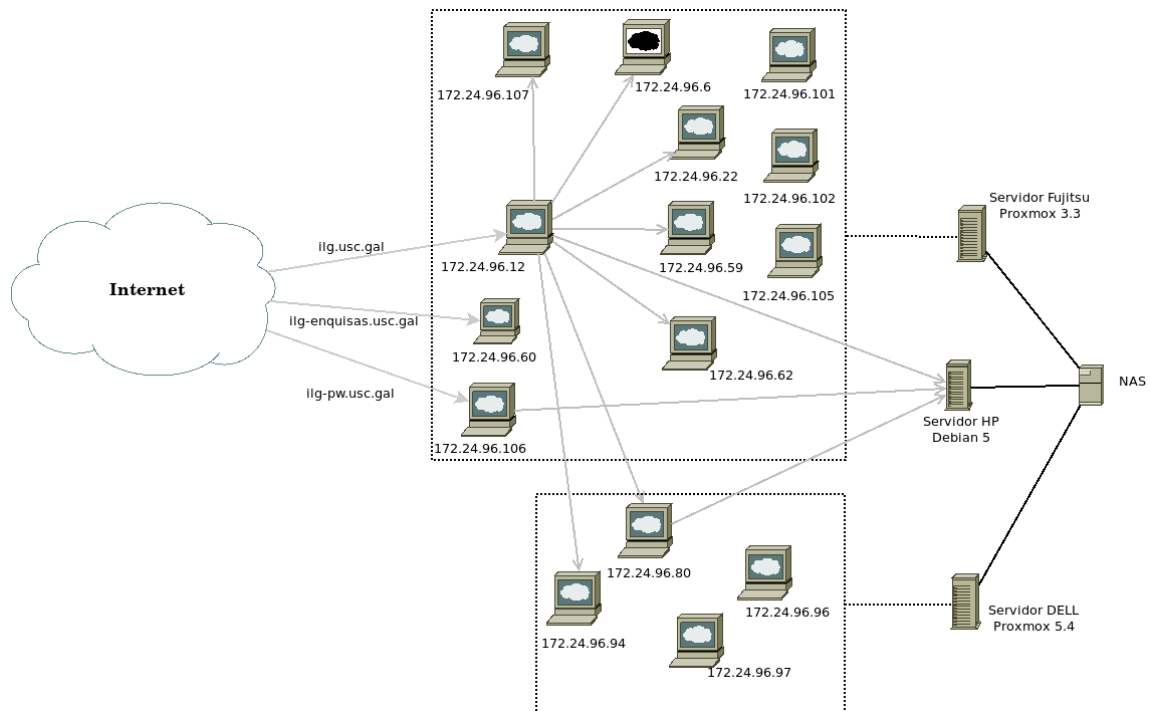


Figura 3.1: Diagrama do estado inicial

- **172.24.96.12:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3. É o servidor que recibe as peticións do dominio `ilg.usc.gal` e as reparte facendo uso do mod proxy de Apache. Tamén ten aloxadas algunhas aplicacións web.
  - Sistema operativo: Linux Debian 6.
  - Xestor de bases de datos: PostgreSQL 8.4.22, sen bases de datos e MySQL 5.1.73-1 que contén as seguintes bases de datos:
    - API Galicia.dbo
    - amper
    - amper\_enquisas
    - cela\_bo
    - db\_tilg\_01
    - dbo
    - dbs-kt
    - drupal\_ilg\_desing
    - drupal\_ilg\_produccion
    - drupal\_test
    - drupal\_test2
    - drupal\_test\_last

- folerpa
- folerpa\_ginzo
- gondomar
- gondomar\_produccion
- gondomar\_test
- ilg\_wiki
- index\_top
- index\_top\_dbo
- indices\_dbo\_fulltext
- itgm
- itgm\_31\_05\_13
- itgm\_ms\_dbo
- kohana
- ld
- parser\_hemeroteca
- pfc2\_dbo
- pfc\_dbo
- pronuncia
- pruebas
- tecandali\_joomla
- tmilg
- tmilg\_j
- wordpress\_3cilh
- wordpress\_agon
- wordpress\_palega
- wordpress\_tlpqp
- wordpress\_visling
- wordPress\_wedisyn
- Servidor web: Apache 2.2.16. Aloxa as seguintes webs:
  - 55555
  - agostoagon
  - amper
  - \_caixon\_disaster
  - cela
  - descargas
  - ditados
  - dms

- documentacion
- drupal\_tests
- elg
- enquisas
- f
- FOLERPA
- FOLERPA\_porsi
- grenoble
- grenoble\_elisa
- ilgas
- indices
- ipa-chart
- itgm
- ld
- LEMA
- nomes\_comparacion
- nomes\_comparacion\_20161027
- nomes\_evolucion
- nomes\_galicia
- PaLeGa
- percepcion
- private\_drupal\_files
- pronuncia
- tecandali
- tecandali\_old
- tesouro
- tests
- TILG
- TILGGG
- TILGGG2
- tlpgp
- tmilg
- tmlogs
- tmuser
- VisLing
- Wedisyn\_2013
- Espazo en disco:

- /: 28 GB (17 GB usados)
  - /home: 4.6 GB (1.2 GB usados )
  - /tmp: 9.2 GB (150 MB usados)
  - /usr: 9.2 GB (1.4 GB usados)
  - /var: 56 GB (25 GB usados)
- RAM: 4 GB
- **172.24.96.21:** Servidor físico Fujitsu Primergy.
  - Sistema operativo: Linux Debian 5
  - Xestor de bases de datos: Contén dous xestores de bases de datos, MySQL 5.051a e PostgreSQL 8.3.17.  
MySQL contén as seguintes bases de datos:
    - CGPA\_desarrollo
    - CGPA\_produccion
    - db\_tilg.01
    - db\_tilg.02
    - drupal\_ilg
    - drupal\_ilg2
    - tmilg\_CIGPM
    - tmilg\_CIPM
    - tmilg\_TMILCG
    - tmilg\_j
    - tmilg\_new
  - PostgreSQL contén as seguintes bases de datos:
    - cag\_todos\_apellidos
    - copia\_postgis
    - postgis
    - postgis\_old
    - tesouro
    - tesouro\_new
  - Servidor web: Apache 2.2.9 e Tomcat 6.026.  
Apache 2 ten aloxadas as seguintes aplicacións web:
    - calendario
    - CGPA
    - CGPA\_20160729
    - CGPA\_test

- ci
- ci\_corrompido\_desde\_version\_49
- CIGPM
- CIPM
- ci\_up
- csv
- dompdf
- dompdf\_2
- drupal\_ilg
- drupal\_ilg2
- excel
- google\_keyboard
- hdig
- json2jvectormap\_SVG
- json\_tesouro
- lema
- lema\_
- lema\_2016\_06\_13
- linkp
- scripts
- svg2raphael
- t2
- Tesouro
- tesouro\_kohana
- tesouro\_nova\_busca
- tesouro\_nova\_busca2
- tesouro\_nova\_busca\_ci\_2.0.2
- tesouro\_nova\_busca\_OLD
- tesouro\_old
- Tesouro\_porsi
- Tesouro\_porsi\_02\_05\_14
- Tesouro\_porsi\_03\_02\_14
- Tesouro\_porsi\_04\_03\_16
- Tesouro\_porsi\_05\_04\_18
- Tesouro\_porsi\_06\_02\_14
- Tesouro\_porsi\_06\_07\_17
- Tesouro\_porsi\_17\_02\_14

- Tesouro\_porsi\_18\_02\_14
- Tesouro\_porsi\_19\_02\_14
- Tesouro\_porsi\_2014
- Tesouro\_porsi\_22\_01\_14
- Tesouro\_porsi\_22\_05\_17
- Tesouro\_porsi\_22\_05\_17\_b
- Tesouro\_porsi\_23\_01\_14
- Tesouro\_porsi\_26\_12\_13
- Tesouro\_porsi\_27\_12\_17
- Tesouro\_porsi\_29\_01\_14
- Tesouro\_porsi\_30\_01\_18
- test
- tmlg
- tmlogs
- tmlogs.CGPA
- tmlogs.CGPA\_desarrollo
- tmlogs.CIGPM
- tmlogs.cipm
- tmlogs\_new
- tmlogs\_TMILC-G
- transforma\_SVGgalicia\_amper
- wmsserver
- yii

Tomcat 6 ten aloxadas as seguintes aplicacións web:

- ana
  - cag
  - cag\_todos\_apelidos
  - cesar
  - copias\_war
  - pfc1
  - pfc1\_uf8\_first
  - pfc2
- Espazo en disco:
    - /: 19 GB(3.8 GB usados)
    - /datos: 339 GB (34 GB usados)
    - /tmp: 3.7 GB (82 MB usados)

- /usr: 9.2 GB (2.6 GB usados)
  - /var: 33 GB (29 GB usados)
  - RAM: 10 GB
- **172.24.96.22:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
  - Sistema operativo: Linux Debian 8
  - Xestor de bases de datos: Non ten ningún xestor de bases de datos instalado
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Actualmente non aloxa ningunha páxina web
  - Espazo en disco:
    - /: 12 GB (1.2 GB usados)
  - RAM: 2 GB
- **172.24.96.59:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
  - Sistema operativo: Linux Debian 8
  - Xestor de bases de datos: MySQL 5.5.44. Contén as seguintes bases de datos:
    - corilgaAdemais contén varias bases de datos de proba, coma corilga\_test.
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Contén as seguintes aplicacións web:
    - Corilga
  - Espazo en disco:
    - /: 600 GB (104 GB usados)
  - RAM: 32 GB
- **172.24.96.60:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3. Recibe as peticións do dominio ilg-enquisas.usc.gal.
  - Sistema operativo: Linux Debian 8
  - Xestor de bases de datos: PostgreSQL 9.4.3. Sirve as seguintes bases de datos:
    - enquisas\_enxenio
    - pdmapping
  - Servidor web: Tomcat 7. Contén as seguintes aplicacións web:
    - enquisas

- geoserver
    - pdmapping
  - Espazo en disco:
    - /: 25 GB (4.1 GB usados)
  - RAM: 2 GB
- **172.24.96.62:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
- Sistema operativo: Linux Debian 8
  - Xestor de bases de datos: MySQL 5.5.58 pero non está servindo ningunha base de datos
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Contén as seguintes aplicacións web:
    - Cortegal
    - Gondomar

Ademais, contén varias carpetas de versións vellas das aplicacións.
  - Espazo en disco:
    - /: 20 GB (5.8 GB usados)
  - RAM: 8 GB
- **172.24.96.80:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 5.4.
- Sistema operativo: Linux Debian 9. Ten instalado tamén o contorno de escritorio Gnome e aplicacións propias dunha máquina de escritorio
  - Xestor de bases de datos: MariaDB 10.1.38. Contén un par de bases de datos de probas
  - Servidor web: Apache 2.4.25. Non ten aloxada ningunha aplicación web
  - Espazo en disco:
    - /: 8.6 GB (5.3 GB usados)
    - /var: 102 GB (72 GB usados)
    - /home: 31 GB (611 MB usados)
  - RAM: 16 GB

Probablemente se trate dun servidor de probas para aloxar a aplicación Corilga.

- **172.24.96.94:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 5.4.
- Sistema operativo: Linux Debian 9



- Xestor de bases de datos: Non dispón de xestor de bases de datos
  - Servidor web: Tomcat 8. Actualmente está servindo as seguintes aplicacións web:
    - PLG
  - Espazo en disco:
    - /: 58 GB (1.9 GB usados)
  - RAM: 1 GB
- **172.24.96.96:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 5.4.
- Sistema operativo: Linux Debian 9. Ten instalado tamén o contorno de escritorio Gnome e aplicacións propias dunha máquina de escritorio
  - Xestor de bases de datos: PostgreSQL 9.6.15. Contén varias de bases de datos pero ningunha está sendo usada actualmente
  - Servidor web: Apache 2.4.25. Contén varias aplicacións web relacionadas co Tesouro, pero ningunha está en produción. Parece unha máquina que está en probas
  - Espazo en disco:
    - /: 11 GB (1.7 GB usados)
    - /var: 24 GB (3.5 GB usados)
    - /home: 41 GB (306 MB usados)
  - RAM: 2 GB
- **172.24.96.97:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 5.4.
- Sistema operativo: Linux Debian 9. Ten instalado tamén o contorno de escritorio Gnome e aplicacións propias dunha máquina de escritorio
  - Xestor de bases de datos: MariaDB 10.1. Contén unha base de datos, corilga, pero non se está a usar
  - Servidor web: Apache 2.4.25. Aloxa unha versión de probas da aplicación CORILGA
  - Espazo en disco:
    - /: 12 GB (2.5 GB usados)
    - /var: 24 GB (6 GB usados)
    - /home: 42 GB (1.3 GB usados)
  - RAM: 2 GB
- **172.24.96.101:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.

- Sistema operativo: Linux Debian 8.
  - Xestor de bases de datos: Non ten instalado xestor de bases de datos
  - Servidor web: Nginx. Actualmente on aloxa ningunha aplicación web. Trátase dun servidor de desenvolvemento
  - Espazo en disco:
    - /: 20 GB (6.8 GB usados)
  - RAM: 4 GB
- **172.24.96.102:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
- Sistema operativo: Linux Debian 8.
  - Xestor de bases de datos: Non ten instalado xestor de bases de datos
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Actualmente on aloxa ningunha aplicación web. Trátase dun servidor de desenvolvemento
  - Espazo en disco:
    - /: 8.4 GB (2 GB usados)
  - RAM: 4 GB
- **172.24.96.105:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
- Sistema operativo: Linux Debian 8.
  - Xestor de bases de datos: MySQL 5.5.62. Contén un par de bases de datos de proba da aplicación CORILGA
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Está aloxando unha versión de proba da aplicación CORILGA
  - Espazo en disco:
    - /: 13 GB (9.1 GB usados)
    - /var/www/html/corilga/audios: 10 TB (47 GB usados)
    - /var/www/html/corilga/kaldi: 10 TB (5.4 GB usados)
    - /var/www/html/corilga/tmp: 10 TB (8.0 GB usados)
  - RAM: 8 GB Probablemente sexa un servidor onde aloxar a aplicación CORILGA, xa que ao traballar con ficheiros de audio de diversos tamaños, necesita gran capacidade de espazo en disco. As particións de 10 TB usan o mesmo espazo en disco da NAS, polo que non se trata de 30 TB en total, se non de 10 TB a compartir nos tres directorios.
- **172.24.96.106:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3. Recibe as peticións do dominio ilg-pw.usc.gal

- Sistema operativo: Linux Debian 8
  - Xestor de bases de datos: PostgreSQL 9.4.25. Actualmente non ten ningunha base de datos
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Aloxa as seguintes aplicacións web:
    - tesouro
  - Espazo en disco:
    - /: 30 GB (11 GB usados)
  - RAM: 1 GB
- **172.24.96.107:** Servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3.
- Sistema operativo: Linux Debian 8.
  - Xestor de bases de datos: PostgreSQL 9.4.25. Contén as seguintes bases de datos.
    - tilg
  - Servidor web: Apache 2.4.10. Ten aloxadas as seguintes aplicacións web:
    - TILG
  - Espazo en disco:
    - /: 1.1 TB(952 GB usados)
  - RAM: 8 GB

No cadro 3.1 pódese ver unha táboa co resumo dos servidores do Instituto da Lingua Galega. Os sistemas operativos marcados cun asterisco (\*) teñen instalado o contorno de escritorio.

Tipo de servidor	IP do servidor	Sistema operativo	Xestor de base datos	Servidor web	Particións de disco	Cantidade de disco usado	RAM
Proxmox 3.3	172.24.96.6	Windows 2003	SQL Server	-	c: 400 GB	-	2 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.12	Debian 6	MySQL 5.1 PostgreSQL 8.4	Apache 2.2	/ 28 GB /var 56 GB /home 4.6 GB /tmp 9.2 GB /usr 9.2 GB	/ 17 GB /var 25 GB /home 1.3 GB /tmp 0.2 GB /usr 1.9 GB	4 GB
Físico	172.24.96.21	Debian 5	MySQL 5.05 PostgreSQL 8.3	Apache 2.2 Tomcat 6	/ 19 GB /var 33 GB /datos 339 GB /tmp 3.7 GB /usr 9.2 GB	/ 5 GB /var 30 GB /datos 34 GB /tmp 0.8 GB /usr 2.6 GB	10 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.22	Debian 8	-	Apache 2.4	/ 12 GB	/ 1.2 GB	2 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.59	Debian 8	MySQL 5.5	Apache 2.4	/ 600 GB	/ 106 GB	32 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.60	Debian 8	PostgreSQL 9.4	Tomcat 7	/ 14 GB	/ 4.30 GB	2 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.62	Debian 8	MySQL 5.5	Apache 2.4	/ 14 GB	/ 4.3 GB	8 GB
Proxmox 5.4	172.24.96.80	Debian 9*	MariaDB 10.1	Apache 2.4	/ 8.6 GB /var 102 GB /home 31 GB	/ 5.3 GB /var 75 GB /home 0.6 GB	16 GB
Proxmox 5.4	172.24.96.94	Debian 9	-	Tomcat 8	/ 58 GB	/ 1.9 GB	1 GB
Proxmox 5.4	172.24.96.96	Debian 9*	PostgreSQL 9.6	Apache 2.4	/ 11 GB /var 24 GB /home 41 GB	/ 1.7 GB /var 3.5 GB /home 0.3 GB	2 GB
Proxmox 5.4	172.24.96.97	Debian 9*	MariaDB 10.1	Apache 2.4	/ 12 GB /var 24 GB /home 42 GB	/ 2.5 GB /var 6 GB /home 1.3 GB	2 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.101	Debian 8	-	-	/ 13 GB	/ 9.1 GB	4 GB

Tipo de servidor	IP do servidor	Sistema operativo	Xestor de base datos	Servidor web	Particións de disco	Cantidade de disco usado	RAM
Proxmox 3.3	172.24.96.102	Debian 8	PostgreSQL 9.4	Apache 2.4	/ 8.4 GB	/ 2 GB	4 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.105	Debian 8	MySQL 5.5	Apache 2.4	/ 13 GB /var 10240 GB	/ 9.10 GB /var 60 GB	8 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.106	Debian 8	PostgreSQL 9.4	Apache 2.4	/ 24 GB	/ 14 GB	1 GB
Proxmox 3.3	172.24.96.107	Debian 8	PostgreSQL 9.4	Apache 2.4	/ 1126.40 GB	/ 952 GB	8 GB

Cadro 3.1: Táboa resumo dos servidores do Instituto da Lingua Galega. (\*)Ten instalado o contorno de escritorio.

### 3.1.3. Análise das aplicacións web

No apartado anterior, listáronse os servidores, tanto virtuais como físicos, dos que dispón o Instituto da Lingua Galega. Tamén vimos as bases de datos e as webs que servían os servidores, pero non todas as webs nin as bases de datos listadas están en uso, e menos en produción. Por ese motivo debemos comprobar que aplicacións web ten o Instituto da Lingua Galega, en que servidores están aloxadas e onde están as bases de datos que usa cada aplicación web.

Na figura 3.2 pódese ver un diagrama das webs e bases de datos en uso do Instituto da Lingua Galega. As aplicacións web están en gris e as bases de datos en cor turquesa.

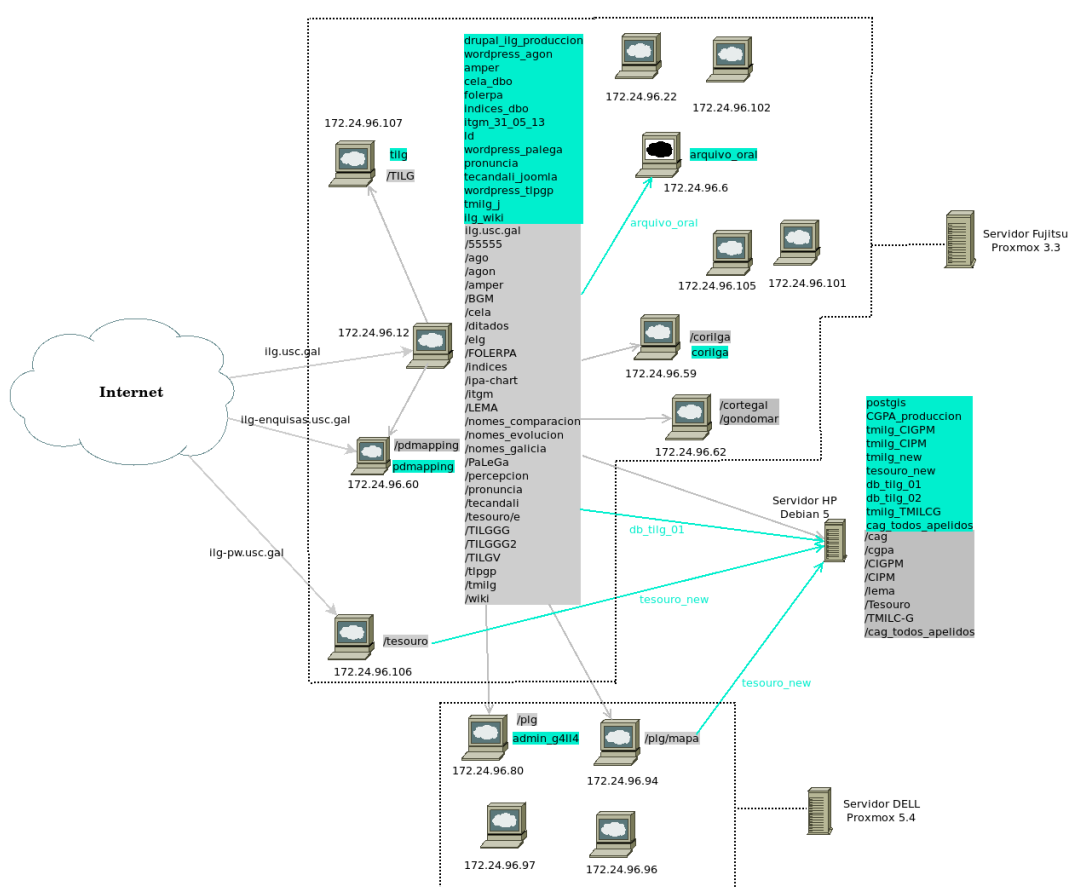


Figura 3.2: Diagrama das webs e bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

No cadro 3.2 pódese ver unha táboa resumo das aplicacións e bases de datos que se usan no Instituto da Lingua Galega.

<b>Aplicación web</b>	<b>URL</b>	<b>Tecnoloxía</b>	<b>Servidor web</b>	<b>Servidor BB.DD.</b>	<b>Xestor BB.DD.</b>
Web do Instituto da Lingua Galega	ilg.usc.gal	PHP (Drupal)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Autoservizo de reseteo de contrasinais	ilg.usc.gal/55555	PHP	172.24.96.12	-	-
Arquivo do Galego Oral	ilg.usc.gal/ago	PHP	172.24.96.12	172.24.96.6	SQL Server
Asociación Galega de Onomástica	ilg.usc.gal/agon	PHP (WordPress)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
AMPER - Galicia	ilg.usc.gal/amper	PHP (CodeIgniter)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Biblioteca Dixital da Galicia Medieval	ilg.usc.gal/BGM	-	172.24.96.12	-	-
Cartografía dos apelidos de Galicia	ilg.usc.gal/cag	Java	172.24.96.21	172.24.96.21	PostgreSQL
Base de datos do dicionario de apelidos galegos	ilg.usc.gal/cag_todos_apelidos	Java	172.24.96.21	172.24.96.21	PostgreSQL
Cela	ilg.usc.gal/cela	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo	ilg.usc.gal/CGPA	PHP	172.24.96.21	172.24.96.21	MySQL
Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval	ilg.usc.gal/CIGPM	PHP	172.24.96.21	172.24.96.21	MySQL
Corpus Informatizado do Portugués Medieval	ilg.usc.gal/CIPM	PHP	172.24.96.21	172.24.96.21	MySQL
Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega	ilga.usc.gal/corilga	PHP	172.24.96.59	172.24.96.59	MySQL
Corpus Cortegal	ilg.usc.gal/cortegal	PHP	172.24.96.62	172.24.96.62	-

<b>Aplicación web</b>	<b>URL</b>	<b>Tecnoloxía</b>	<b>Servidor web</b>	<b>Servidor BB.DD.</b>	<b>Xestor BB.DD</b>
Portal de ditados tópicos galegos	ilg.usc.gal/ditados	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Estudos de Lingüística Galega	ilg.usc.gal/elg	-	172.24.96.12	-	-
Ferramenta on-line para experimentación perceptiva	ilg.usc.gal/FOLERPA	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Corpus Gondomar	ilg.usc.gal/gondomar	PHP	172.24.96.62	172.24.96.62	-
Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)	ilg.usc.gal/indices	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
The International Phonetic Alphabet (revised to 2005)	ilg.usc.gal/ipa-chart	HTML	172.24.96.12	-	-
Inventario Toponímico da Galicia Medieval	ilg.usc.gal/itgm	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Ledigal - Variación socio-lingüística no léxico	ilg.usc.gal/ld	PHP	172.24.96.12	172.21.96.12	MySQL
Libros, memoria y archivos	ilg.usc.gal/lema	PHP	172.24.96.21	172.24.96.21	MySQL
Libros, memoria y archivos	ilg.usc.gal/LEMA	HTML	172.24.96.12	-	-
Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015	ilg.usc.gal/ nomes_comparacion	PHP	172.24.96.12	-	-
Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 e 2015	ilg.usc.gal/ nomes_evolucion	PHP	172.24.96.12	-	-
Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015)	ilg.usc.gal/ nomes_galicia	PHP	172.24.96.12	-	-



Aplicación web	URL	Tecnoloxía	Servidor web	Servidor BB.DD.	Xestor BB.DD
Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional	ilg.usc.gal/PaLeGa	PHP (WordPress)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Pdmapping	ilg.usc.gal/pdmapping	Java	172.24.96.60	172.24.96.60	PostgreSQL
Estudio perceptivo da variación prosódica dialectal do galego	ilg.usc.gal/percepcion	HTML	172.24.96.12	-	-
Patrimonio Léxico da Gallaecia	ilg.usc.gal/plg	PHP (WordPress)	172.24.96.80	172.24.96.80	MySQL
Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia	ilg.usc.gal/plg/mapa	Java	172.24.96.94	172.24.96.21	PostgreSQL
Dicionario de pronuncia da lingua galega	ilg.usc.gal/pronuncia	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Dicionario de pronuncia da lingua galega (OLD)	ilg.usc.gal/pronuncia_old	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos	ilg.usc.gal/tecandali	PHP (Joomla)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués	ilg.usc.gal/Tesouro	PHP (CodeIgniter)	172.24.96.21	172.24.96.21	PostgreSQL
Tesouro (obras)	ilg.usc.gal/tesouro/e	PHP	172.24.96.12	172.24.96.21	PostgreSQL
Tesouro Informatizado da Lingua Galega	ilg.usc.gal/TILG	Ruby on Rails	172.24.96.107	172.24.96.107	PostgreSQL
Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega)	ilg.usc.gal/TILGGG	PHP	172.24.96.12	172.24.96.21	MySQL
Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega) 2	ilg.usc.gal/TILGGG2	PHP	172.24.96.12	-	-

Aplicación web	URL	Tecnoloxía	Servidor web	Servidor BB.DD.	Xestor BB.DD
Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello)	ilg.usc.gal/TILGV	PHP	172.24.96.12	172.24.96.21	MySQL
Blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués	ilg.usc.gal/tlpgp	PHP (WordPress)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza	ilg.usc.gal/TMILC-G	PHP	172.24.96.21	172.24.96.21	MySQL
Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega	ilg.usc.gal/tmilg	PHP	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
Wiki do Instituto da Lingua Galega	ilg.usc.gal:5051/wiki	PHP (MediaWiki)	172.24.96.12	172.24.96.12	MySQL
PLG do Tesouro	ilg-pw.usc.gal/tesouro	Ruby on Rails	172.24.96.106	172.24.96.21	PostgreSQL

Cadro 3.2: Táboa resumo das aplicacións web e as súas bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

A continuación explícase en detalle cada unha das aplicacións webs do Instituto da Lingua Galega.

### **Web do Instituto da Lingua Galega**

- URL: **http://ilg.usc.gal**
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www\_drupal
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: drupal\_ilg\_produccion

A web do Instituto da Lingua Galega está desenvolvida co xestor de contidos Drupal. Actualmente estase a usar a versión 7.59 do core de Drupal e a versión recomendada a data 05/03/2020 é a versión 7.69. Como a web do Instituto da Lingua Galega está instalada na máquina 172.24.96.12 que, como vimos, ten o sistema operativo Debian 6, non é posible facer actualizacións de Drupal, xa que require unha versión superior do PHP instalado no servidor. Polo tanto, é crítica a actualización do sistema operativo do servidor web, xa que está a executar unha versión obsoleta do CMS Drupal.

### **Autoservizo de reseteo de contrasinais**

- URL: **http://ilg.usc.gal/55555/**
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/55555

Aplicación web desenvolvida con PHP e JavaScript. Conecta ao LDAP dunha máquina fóra do ámbito desta auditoría. Utiliza a librería “mccrypt”, que xa non forma parte de PHP na súa versión 7.

### **Arquivo do Galego Oral (AGO)**

- URL: **http://ilg.usc.gal/ago/**
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/ago
- Servidor de base de datos: 172.24.96.6
- Base de datos: arquivo\_oral

Aplicación web feita con PHP e JavaScript que ataca unha base de datos SQL Server. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Asociación Galega de Onomástica**

- URL: <http://ilg.usc.gal/agon/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/agon
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: wordpress\_agon

Aplicación web desenvolvida en WordPress. Ten un módulo PHP desenvolvido no Instituto da Lingua Galega o cal utiliza librarías que xa non forman parte de PHP na versión 7.

**AMPER-Galicia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/amper/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/amper
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: amper

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Biblioteca Dixital da Galicia Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/BGM/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/BGM

Trátase dun directorio que contén un ficheiro .htaccess cunha redirección á URL <http://sli.uvigo.es>

**Cartografía dos apelidos de Galicia**

- URL: **http://ilg.usc.gal/cag/**
- Servidor web: 172.24.96.21 (Tomcat)
- Directorio web: /usr/local/tomcat/webapps/cag
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (PostgreSQL)
- Base de datos: postgis

Aplicación web desenvolvida coas tecnoloxías Java (v1.6) e JavaScript. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Base de datos do diccionario de apelidos galegos**

- URL: **http://ilg.usc.gal/cag\_todos\_apelidos/**
- Servidor web: 172.24.96.21
- Directorio web: /usr/local/tomcat/webapps/cag\_todos\_apelidos
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (PostgreSQL)
- Base de datos: cag\_todos\_apelidos

Aplicación web desenvolvida coas tecnoloxías Java (v1.6) e JavaScript. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Cela**

- URL: **http://ilg.usc.gal/cela/**
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/cela
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: cela\_dbo

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript. Non require modificacións.

**Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo**

- URL: <http://ilg.usc.gal/cgpa/>
- Servidor web: 172.24.96.21 (Apache)
- Directorio web: /var/www/CGPA
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: CGPA\_produccion

Ademais do directorio web, tamén fai uso dos seguintes directorios:

- /var/www/tmlogs\_CGPA
- /var/sessions\_php/tmilg\_CGPA

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript no ano 2007. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/CIGPM/>
- Servidor web: 172.24.96.21 (Apache)
- Directorio web: /var/www/CIGPM
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: tmilg\_CIGPM

Ademais do directorio web, tamén fai uso dos seguintes directorios:

- /var/www/tmlogs\_CIGPM
- /var/sessions\_php/tmilg\_CIGPM

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript no ano 2007. Non se requiren modificacións na aplicación.

**Corpus Informatizado do Português Medieval**

- URL: **http://ilg.usc.gal/CIPM/**
- Servidor web: 172.24.96.21 (Apache)
- Directorio web: /var/www/CIPM
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: tmlg\_CIPM

Ademais do directorio web, tamén fai uso dos seguintes directorios:

- /var/www/tmlogs\_CIPM
- /var/sessions.php/tmlg\_CIPM

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript no ano 2007. Non se requiren modificacións na aplicación.

**CORILGA (Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega)**

- URL: **http://ilg.usc.gal/corilga/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/html/corilga
- Servidor de base de datos: 172.24.96.59
- Base de datos: corilga

Esta aplicación web require moito espazo en disco, pois almacena arquivos de audio de gran tamaño. Necesita unha serie de melloras que se explicarán no seguinte apartado.

**Corpus Cortegal**

- URL: **http://ilg.usc.gal/cortegal/**
- Servidor web: 172.24.96.62
- Directorio web: /var/www/html/teitok/cortegal
- Servidor de base de datos: 172.24.96.62 (XML)
- Base de datos: /var/www/html/teitok/cortegal/xmlfiles

Aplicación web desenvolvida con PHP e JavaScript. Tamén contén algúns *scripts* escritos en Perl. Esta aplicación usa a tecnoloxía Tei:Tok[11]. Non require modificacións.

**Portal de ditados tópicos galegos**

- URL: <http://ilg.usc.gal/ditados/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/ditados
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: cela\_dbo

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript. Non require modificacións.

**Estudos de Lingüística Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/elg/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/elg

Trátase dunha páxina, desenvolvida con PHP, cunha redirección á URL <http://www.usc.es/revistas/index.php/elg>, que está fóra do alcance do TFG.

**FOLERPA (Ferramenta On-Line para ExpeRimentación Perceptiva)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/FOLERPA/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio we: /var/www/html/FOLERPA
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: folerpa

FOLERPA está desenvolvida en PHP e JavaScript. Esta aplicación web necesita unha serie de melloras que se detallarán no seguinte apartado.

**Corpus Gondomar**

- URL: <http://ilg.usc.gal/gondomar/>
- Servidor web: 172.24.96.62
- Directorio web: /var/www/html/teitok/gondomar
- Servidor de base de datos: 172.24.96.62 (XML)



- Base de datos: /var/www/html/teitok/gondomar/xmlfiles

Aplicación desenvolvida con PHP e JavaScript. Tamén contén algúns scripts escritos en Perl. Esta aplicación usa a tecnoloxía Tei:Tok[11]. Non require modificacións.

### **Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/indices/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/indices
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12
- Base de datos: indices\_dbo

Trátase dunha aplicación web desenvolvida en PHP que actualmente non require modificacións.

### **The International Phonetic Alphabet (revised to 2005)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/ipa-chart/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/ipa-chart

Recurso en HTML que permite obter os símbolos para representar fonemas. Non require modificacións.

### **Inventario Toponímico da Galicia Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/itgm/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/itgm
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: itgm\_31\_05\_13

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript que non require modificacións.

**Ledigal - Variación socio-lingüística no léxico**

- URL: <http://ilg.usc.gal/ledigal/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/ld
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: ld

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript. Non require modificacións.

**Libros, memoria y archivos**

- URL: <http://ilg.usc.gal/lema/>
- Servidor web: 172.24.96.21
- Directorio web: /var/www/lema
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21
- Base de datos: tmlg\_new

Tamén fai uso do directorio /var/www/LEMA do servidor 172.24.96.12. Neste caso trátase só dunha portada (<http://ilg.usc.gal/LEMA>) que dá acceso á propia aplicación web en <http://ilg.usc.gal/lema>. Está desenvolvida en PHP e JavaScript. Non require modificacións.

**Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_comparacion/](http://ilg.usc.gal/nomes_comparacion/)
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/nomes\_comparacion

Aplicación desenvolvida en PHP e JavaScript. Os datos da comparación están almacenados en ficheiros JavaScript, polo que non se consulta ningunha base de datos. Non require de modificacións.

**Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 e 2015**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_evolucion/](http://ilg.usc.gal/nomes_evolucion/)
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/nomes\_evolucion

Aplicación desenvolvida en PHP e JavaScript. Almacena os datos nos ficheiros JavaScript, polo que non fai uso de base de datos.

**Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015)**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_galicia/](http://ilg.usc.gal/nomes_galicia/)
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/nomes\_galicia

Aplicación desenvolvida con PHP e JavaScript. Tamén utiliza flash player para mostrar os gráficos, xunto con Google Charts[13]. Os datos están almacenados en ficheiros JavaScript, polo que non usa base de datos.

**Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional**

- URL: <http://ilg.usc.gal/PaLeGa/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio we: /var/www/PaLeGa
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: wordpress\_palega

Trátase dunha web desenvolvida en WordPress que non require de ningunha modificación.

**Pdmapping**

- URL: <http://ilg.usc.gal/pdmapping/>
- Servidor web: 172.24.96.60
- Directorio we: /var/lib/tomcat7/webapps/pdmapping
- Servidor de base de datos: 172.24.96.60
- Base de datos: pdmapping

Web desenvolvida en Java. Require da instalación da aplicación Geoserver[14] para o seu funcionamento.

**Estudio perceptivo da variación prosódica dialectal do galego**

- URL: <http://ilg.usc.gal/percepción/>
- Servidor web: 172.24.96.12 (Apache)
- Directorio web: /var/www/percepcion

Esta páxina xa non é necesaria.

**Patrimonio Léxico da Gallaecia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/plg/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/plg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.80 (MySQL)
- Base de datos: admin\_g4ll4

Aplicación web desenvolvida en WordPress no ano 2020, polo que non necesita modificacións.

**Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/plg/mapa/>
- Servidor web: 172.24.96.94
- Directorio web: /var/lib/apache\_tomcat\_8/webapps/plg/mapa
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (PostgreSQL)
- Base de datos: tesouro\_new

Aplicación web desenvolvida en Java e JavaScript. Foi desenvolvida a finais do ano 2019, polo que non necesita ningunha modificación.

**Diccionario de pronuncia da lingua galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/pronuncia/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/pronuncia
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)

- Base de datos: pronuncia

Aplicación desenvolvida en PHP co framework CodeIgniter. Non require de modificacións.

#### **Dicionario de pronuncia da lingua galega (OLD)**

- URL: **http://ilg.usc.gal/pronuncia\_old/**
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/pronuncia\_old
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: pronuncia

Versión antiga do dicionario de pronuncia da lingua galega. Non é necesario mantela.

#### **Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos**

- URL: **http://ilg.usc.gal/tecandali/**
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/tecandali
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: tecandali\_joomla

Aplicación web desenvolvida co xestor de contidos Joomla. Non require modificacións.

#### **Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués**

- URL: **http://ilg.usc.gal/Tesouro/**
- Servidor web: 172.24.96.21 (Apache)
- Directorio web: /var/www/Tesouro
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (PostgreSQL)
- Base de datos: tesouro\_new

Tamén fai uso do directorio `/var/www/ci`, onde almacena as imaxes das obras.

Actualmente, o Tesouro non ten un módulo de inserción de datos, facéndose as insercións de novos lemas a través de *scripts* de Powershell e exportacións de táboas dende Access, collendo coma referencia unha táboa que fai de modelo.

O Tesouro ataca unha base de datos aloxada, no mesmo servidor, nun PostgreSQL 8.3 e está desenvolvida en PHP e JavaScript co framework CodeIgniter.

### **Tesouro (obras)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tesouro/e/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: `/var/www/tesouro/e`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (PostgreSQL)
- Base de datos: `tesouro_new`

Páxina web desenvolvida en PHP e JavaScript para actualizar os datos das obras do Tesouro.

### **Tesouro Informatizado da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TILG/>
- Servidor web: 172.24.96.107
- Directorio web: `/var/www/tilg`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.107
- Base de datos: `tilg`

Aplicación desenvolvida en Ruby on Rails. Segundo a empresa que a desenvolveu, NLPgo[12], require que a base de datos estea sobre un disco duro SSD de, a lo menos, 1 TB de tamaño.

### **Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TILGGG/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: `/var/www/TILGGG`

- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: db\_tilg\_01

Aplicación desenvolvida en PHP e JavaScript. Non require modificacións.

#### **Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega) vello**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TILGGG2/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/TILGGG2

Versión antiga do Corpus TILG que non ten nin acceso a base de datos. Pódese eliminar.

#### **Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TILGV/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/TILG
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: db\_tilg\_02

Esta aplicación web é a versión anterior do Tesouro Informatizado da Lingua Galega. Está desenvolvida en PHP e JavaScript e, aínda que non require modificacións, é necesario mantela operativa.

#### **Blog do tesouro do léxico patrimonial galego e portugués**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tlpgp/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/tlpgp
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: wordpress\_tlpgp

Blog desenvolvido en WordPress. Non require modificacións.

**Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TMILC-G/>
- Servidor web: 172.24.96.21
- Directorio web: /var/www/TMILC-G
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)
- Base de datos: tmlg-TMILCG

Ademais do directorio web, tamén fai uso dos seguintes directorios:

- /var/www/tmlogs-TMILC-G
- /var/sessions\_php/tmlg-TMILC-G

O Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega foi desenvolvido no ano 2007 coas tecnoloxías PHP e JavaScript. Actualmente non require ningunha modificación.

**Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tmilg/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/www/tmilg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: tmlg-j

Ademais do directorio web, tamén fai uso dos seguintes directorios:

- /var/www/tmlogs
- /var/www/tmusers

Hai outra copia desta aplicación na máquina 172.24.96.21, pero non está publicada, polo que se pode eliminar.



**Wiki do Instituto da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal:5051/wiki/>
- Servidor web: 172.24.96.12
- Directorio web: /var/lib/mediawiki
- Servidor de base de datos: 172.24.96.12 (MySQL)
- Base de datos: ilg\_wiki

Aplicación web desenvolvida co xestor de documentación e colaboración MediaWiki[15]. So é accesible dende dentro da rede do Instituto da Lingua Galega.

**PLG do Tesouro**

- URL: <http://ilg-pw.usc.gal/tesouro/>
- Servidor web: 172.24.96.106
- Directorio web: /var/www/tesouro
- Servidor de base de datos: 172.24.96.21 (MySQL)(PostgreSQL)
- Base de datos: tesouro\_new

Aplicación web desenvolvida en Ruby on Rails. Actualmente non require modificacións.

## 3.2. Refactorización de FOLERPA e CORILGA

A refactorización é o proceso de refacer un sistema de software de tal xeito que non altera o comportamento externo do código e mellora a súa estrutura interna. É unha forma disciplinada de limpar código que minimiza as posibilidades de introducir erros. En esencia, cando se refactoriza, estase a mellorar o deseño do código despois de que fora escrito[16].

En enxeñería do software o primeiro é un bo deseño e despois a súa codificación, pero co paso do tempo e coas tarefas propias do mantemento, o código pódese modificar e a estrutura do sistema, de acordo co deseño, vaise perdendo gradualmente.

Refactorizar é xustamente o contrario. Permítenos tomar un mal deseño, cunha codificación ineficiente, ou falta de parámetros de calidade e reelaboralo

nun código ben deseñado. Pode consistir en pequenos cambios que, acumulados, melloran de xeito radical o deseño inicial. É o efecto contrario da noción de deterioro de software.

Explicado o concepto de refactorización e tal como se viu no apartado anterior, temos dúas aplicacións, FOLERPA e CORILGA, que necesitan de certas correccións e modificacións no código o que nos permitirá refactorizalas en maior ou menor medida. Imos ver en detalle cada unha das aplicacións.

### 3.2.1. FOLERPA

FOLERPA é unha ferramenta de experimentación perceptiva en liña desenvolvida polo Instituto da Lingua Galega[2]. O obxectivo principal desta aplicación é facer dispoñible unha serie de recursos integrados para a realización de experimentos perceptivos en liña desde unha interface gráfica amigable, interactiva e flexible, que non require coñecementos de programación por parte dos investigadores e investigadoras.

Os tests perceptivos empréganse para estudar como se relacionan os estímulos e as respostas. Un exemplo claro deste tipo de test consiste en que unha persoa que actúa como xuíz efectúe tests de identificación, isto é, que escoite un estímulo lingüístico (un son, unha palabra, unha frase) e o identifique por medio de representacións gráficas ou imaxes, ou tests de discriminación, é dicir, que unha persoa escoite dous estímulos e deba decidir se son iguais ou diferentes.

Todo o proceso experimental de FOLERPA desenvólvese en liña, o cal permite o acceso dende calquera equipo informático con conexión a Internet. Ademais, FOLERPA permite que varios xuíces realicen un mesmo test simultaneamente dende diferentes ordenadores con acceso a Internet.

Dende o Instituto da Lingua Galega queren corrixir algúns erros que detectaron na aplicación, así coma engadir pequenas funcionalidades a maiores. Tamén se debe modificar a estrutura de arquivos da aplicación xa que todos os arquivos de configuración atópanse no directorio público. A listaxe de modificacións é a seguinte:

- Xerar as URL dos tests de forma automática para evitar duplicados.
- Anular a entrada do teclado nos tests. Ao pulsar a tecla de espazo ou “enter”, pásase á seguinte pregunta sen dar unha resposta.
- Comprobar que se pide o número desexado de repeticións/reproducións dun estímulo e, no caso de non ser así, que mostre indicación de erro.

- Cambiar a etiqueta “Categoría” por “Variable” no apartado de datos dos xuíces da elaboración dos tests.
- Permitir borrar tests xa creados.
- Internacionalizar a aplicación. Actualmente só está dispoñible en galego e queren que se traduza ao español e ao inglés.
- Facer que non sexa obrigatorio que cada xuízo teña unha pregunta.
- No apartado de análise dos datos, algúns arquivos non se poden descargar.
- Permitir o cálculo do tempo de resposta cando empeza a reproducirse o audio, habilitando os botóns das respostas. Actualmente só se habilita nos botóns de resposta cando acaba de soar o audio.
- Mostrar a data de creación do test na súa información.
- Quitar os datos persoais do rexistro do investigador
- Mostrar o número de respostas de cada test na páxina “administrar test” e na de “análise de datos”.
- Revisar a clonación dos tests. Cando se clona un test e se elimina algún xuízo polo medio a numeración dos xuízos vese afectada e o test clonado non funciona.

Ademais destas modificacións, ao analizar o código fonte de FOLERPA pódese ver que ten distribuídos todos os arquivos na carpeta pública do servidor. Actualmente a estrutura de carpetas de FOLERPA é a seguinte:

- /var/www/html/FOLERPA
  - /var/www/html/FOLERPA/audios
  - /var/www/html/FOLERPA/bootstrap
  - /var/www/html/FOLERPA/buttons
  - /var/www/html/FOLERPA/ckeditor
  - /var/www/html/FOLERPA/ckeditor5
  - /var/www/html/FOLERPA/css
  - /var/www/html/FOLERPA/doc
  - /var/www/html/FOLERPA/FORMULARIOS
  - /var/www/html/FOLERPA/html\_templates
  - /var/www/html/FOLERPA/image

- /var/www/html/FOLERPA/img
- /var/www/html/FOLERPA/js
- /var/www/html/FOLERPA/lib
- /var/www/html/FOLERPA/reveal.js
- /var/www/html/FOLERPA/soundManager
- /var/www/html/FOLERPA/test

Tamén se detectan os seguintes erros:

- A aplicación permite a descarga dos datos persoais das persoas que realizan os tests (xuíces).
- Permítese a descarga das respostas dos xuíces sen comprobar se o usuario ten permisos para acceder a eses datos.
- Non se fai comprobación de permisos no acceso aos tests, o que permite que un investigador poida acceder ao traballo doutro investigador sen permiso.

### 3.2.2. CORILGA

O Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega (CORILGA)[3] é un corpus de lingua oral con transcrisións ortográfica e fonética aliñadas co arquivo de voz e anotadas en diferentes niveis. A transcrisión ortográfica está aliñada no nivel da secuencia fónica e no nivel da palabra, e a transcrisión fonética no nivel do segmento. As anotacións con que conta actualmente son de tipo morfosintáctico.

CORILGA permite o aliñamento temporal de audio e transcrisións. Para iso, envíase un arquivo de audio en formato wav e un arquivo de texto en formato eaf ou txt e a aplicación web fai chamadas a distintas aplicacións de liñas de comando que devolven un arquivo en formato eaf coa transcrisión aliñada co audio.

A principal aplicación que fai este aliñamento é Kaldi[17], que é unha aplicación desenvolvida en C e que hai que compilar no servidor. A versión de Kaldi que se usa no CORILGA está configurada polo Grupo de Tecnoloxía Multimedia[18] da Universidade de Vigo. Actualmente, o directorio desta aplicación atópase na carpeta pública do CORILGA e, como fai uso de scripts de shell, débese mover a unha carpeta non pública.

Ademais, a aplicación web non permite actualizar a base de datos a través dun formulario. Só permite subir un arquivo .mdb que é o que se importa á base de datos, de maneira que o contido dese arquivo substitúe o contido actual da base de datos. Isto pode producir a perda dunha gran cantidade de información

se o arquivo que se sobe non é correcto. Por outra banda, tampouco ten un panel de administración que permita engadir linguas, corpus, etc. Todos estes datos engádense á base de datos a través do arquivo .mdb.

Débese formalizar a base de datos de xeito que use claves para que non se repitan valores e, así mesmo, poder xestionar os diferentes corpus, linguas, categorías das locucións, etc, permitindo a un administrador da aplicación dar de alta os diferentes datos sen ter que substituír a base de datos completa.

### 3.3. Proposta de solución

Nos puntos anteriores deste capítulo vimos a estrutura de servidores do Instituto da Lingua Galega, así coma as bases de datos e as aplicacións que se usan. Ao longo desta revisión fóronse analizando os diferentes problemas encontrados, para os que se proporán as solucións correspondentes a continuación.

#### 3.3.1. Proposta de sistemas

Tal e coma se viu, o Instituto da Lingua Galega ten 16 servidores en funcionamento, 15 virtuais (11 virtuais no servidor Proxmox 3.3 e 4 virtuais no servidor Proxmox 5.4) e un físico (servidor HP con Debian 5). Destes servidores, 15 teñen sistema operativo Linux Debian sen actualizar, xa que hai dende distribucións Debian 5 ata Debian 9. Actualmente, en marzo de 2020, a última versión dispoñible é Debian 10. Por outra banda, os servidores virtuais aloxados no Proxmox 3.3 teñen á súa disposición, 75 GB de RAM, dos 90 GB de RAM dispoñibles. Polo tanto é importante reestruturar os servidores que ten o Instituto da Lingua Galega para aproveitar ao máximo os recursos, ademais de actualizar o seu sistema operativo, nos casos que sexa posible, para evitar problemas de seguridade.

Debemos ter en conta tamén, o espazo en disco dispoñible. Hai casos nos que temos particións de 40 GB para a partición /home na que só se usan 300 MB. No caso dos servidores web e de bases de datos o uso de /home é mínimo, pois o habitual é que non haxa usuarios que fagan uso de ese espazo en disco e, polo tanto, estase a desperdiciar moito espazo. Se miramos o cadro 3.1 podemos ver que, aproximadamente, temos 1 TB de espazo en disco libre e no que, polo menos, 200 GB correspóndense co espazo sen usar en particións /home.

Tampouco se pode pasar por alto o uso da memoria RAM. Hai servidores de aplicacións con 32 GB e outros con soamente 1 GB. Débese buscar unha capacidade de memoria suficiente para as necesidades de cada servidor, deixando

un colchón para posibles necesidades posteriores ou picos de traballo na que esa memoria poida facer falta.

Na figura 3.3 pódese ver a nova proposta de diagrama de sistemas, a nivel de servidores físicos e virtuais. A continuación do diagrama explícase a estrutura proposta.

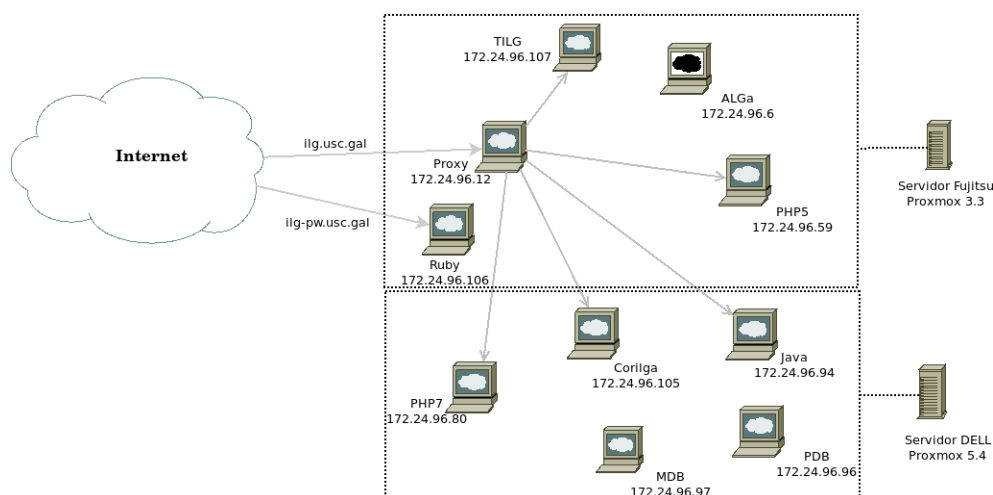


Figura 3.3: Diagrama da proposta de sistemas

Como se pode ver no diagrama, a proposta de sistemas elimina moitos servidores dos que hai actualmente. Dos 16 que hai pásase a 10, o que reduce case nun 40 % o número de servidores. Faise unha especialización de servidores, de xeito que se usan dous servidores virtuais como servidores de bases de datos, seis servidores virtuais como servidores de aplicacións, mantense o servidor Windows e déixase un dos servidores como proxy.

No cadro 3.3 pódese ver a táboa resumo da proposta de servidores para o Instituto da Lingua Galega.

Tipo de servidor	IP do servidor	Sistema operativo	Xestor de base datos	Servidor web	Particións de disco	RAM	CPUs
Proxmox 3.3	172.24.96.6	Windows 2003	SQL Server	-	c: 400 GB	2 GB	2
Proxmox 3.3	172.24.96.12	Debian 8	-	Apache 2.4	/ 28 GB /var 56 GB /home 4.6 GB /tmp 9.2 GB /usr 9.2 GB	4 GB	2
Proxmox 3.3	172.24.96.59	Debian 8	-	Apache 2.4	/ 600 GB	8 GB	2
Proxmox 5.4	172.24.96.80	Debian 10	-	Apache 2.4	/ 8.6 GB /var 102 GB	8 GB	2
Proxmox 5.4	172.24.96.94	Debian 10	-	Tomcat 9	/ 58 GB	4 GB	2
Proxmox 5.4	172.24.96.96	Debian 10	PostgreSQL 11	-	/ 22 GB /var 55 GB	4 GB	2
Proxmox 5.4	172.24.96.97	Debian 10	MariaDB 10.1	-	/ 19 GB /var 55 GB	4 GB	2
Proxmox 5.4	172.24.96.105	Debian 10	-	Apache 2.4	/ 19 GB /var 92 GB	4 GB	8
Proxmox 3.3	172.24.96.106	Debian 8	-	Apache 2.4	/ 23 GB	1 GB	1
Proxmox 3.3	172.24.96.107	Debian 8	PostgreSQL 9.4	Apache 2.4	/ 1126.40 GB	8 GB	4

Cadro 3.3: Táboa resumo da proposta de servidores para o Instituto da Lingua Galega.

Coa nova estrutura proposta facemos que os servidores teñan unhas tarefas máis especializadas. Agora temos un servidor web que aloxará aquelas aplicacións antigas que non funcionen con versións de PHP iguais ou superiores á versión 7. Outro servidor web que si funciona coas aplicacións desenvolvidas nas últimas versións de PHP, outro servidor web para as aplicacións Java e outro servidor web para as aplicacións desenvolvidas en Ruby on Rails.

Tamén temos un par de servidores web cunhas características especiais. Un deles necesita un disco SSD para que a velocidade de resposta sexa correcta, e o outro necesita unha gran cantidade de almacenamento e un uso intensivo do procesador para alinear temporalmente arquivos de audio e texto.

Por outra banda, temos dous servidores de bases de datos, un cun xestor MySQL/MariaDB e outro cun xestor PostgreSQL e seguimos mantendo o servidor Windows 2003, xa que ademais da base de datos SQL Server almacena arquivos dos usuarios.

Por último, deixamos un servidor como proxy. Como xa se explicou, isto ofrécenos unha capa máis de seguridade e permítenos a xestión das aplicacións web dunha maneira centralizada, facilitando moito as tarefas de xestión.

Decidiuse manter un servidor proxy para que sexa este servidor o que reparta as peticións das webs. Isto garántenos que non se ten acceso directo aos servidores web nin aos servidores de bases de datos, o que nos outorga unha capa máis de seguridade.

Prescínlese do servidor físico HP Proliant, xa que o uso de servidores virtuais permite maior flexibilidade á hora de facer backups, dar ou quitar recursos, etc. Este servidor pode seguir usándose como servidor de probas ou desenvolvemento ou pode dársele un uso específico para a rede local do Instituto da Lingua Galega.

Por último, comprobouse que o servidor de virtualización Proxmox 3.3 non admite versións do *kernel* de Linux superiores á 3.10[19]. Como Debian 8 chegou a traballar coa versión 3.16 do *kernel* de Linux e Debian 9 xa traballa coa versión 4 ou superior[20], os servidores virtuais que estean aloxados no Proxmox 3.3 actualizaranse soamente ata Debian 8. Na figura 3.4 pódese ver a imaxe do erro mostrado ao actualizar un servidor virtual aloxado no Proxmox 3.3 a Debian 9.



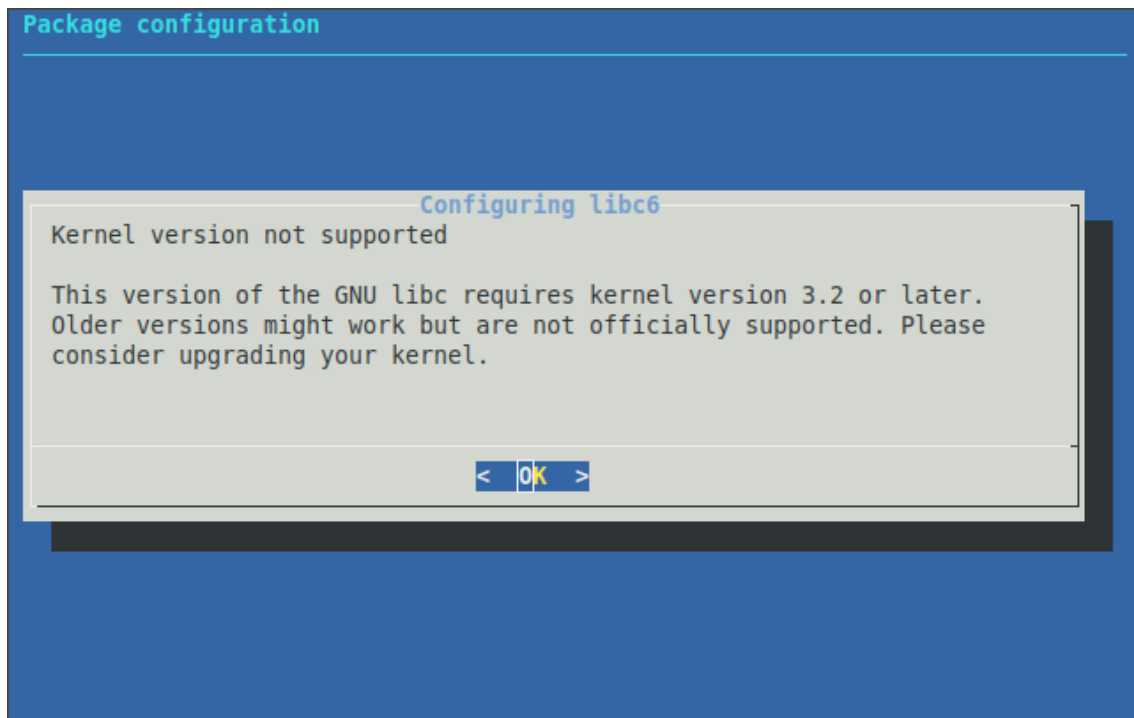


Figura 3.4: Erro mostrado ao actualizar a Debian 9 un servidor aloxado no Proxmox 3.3

Se aínda así continuamos coa instalación podémonos atopar co seguinte erro, que xa non nos permitirá finalizar a actualización:

```
dpkg: error processing archive /var/cache/apt/archives/libc6_2.28-10_amd64.deb (--unpack):  
subprocess new pre-installation script returned error exit status 1 Errors were encountered whi-  
le processing: /var/cache/apt/archives/libc6_2.28-10_amd64.deb E: Sub-process /usr/bin/dpkg  
returned an error code (1)
```

Os servidores que se manteñen operativos na proposta son os que se describen a continuación.

#### 172.24.96.6 (ALGa)

Este servidor déixase tal e como estaba. Ten Windows Server 2003 com sistema operativo e un xestor de base de datos SQL Server. Ademais de servir unha base de datos para unha das aplicacións web, tamén serve bases de datos para o uso dos usuarios do Instituto da Lingua Galega, polo que o manteremos tal e como está, sen engadirlle nin quitarlle recursos.

**172.24.96.12 (Proxy)**

O servidor virtual 172.24.96.12 é o servidor que se corresponde coa IP de Internet 193.144.81.4, que é a IP á que apunta o dominio ilg.usc.gal. É dicir, todas as peticións web feitas ao dominio ilg.usc.gal van dirixidas a este servidor. Por este motivo propónse manter este servidor, pero só como servidor proxy, de xeito que non aloxará ningunha páxina web nin base de datos, soamente redirixirá cada petición ao servidor correspondente. Manterase a cantidade de RAM dispoñible e as particións de disco. Baixarase o número de procesadores a usar, xa que como servidor proxy non necesita catro e, polo tanto, deixarase en dous.

**172.24.96.59 (PHP 5)**

Como vimos na análise de riscos, é posible que algunha das aplicacións web máis antigas non funcionen correctamente en servidores novos.

Por este motivo propónse manter este servidor web co sistema operativo Debian 8, independentemente do servidor Proxmox que o aloxe, para que dispoña da versión 5 de PHP e garantir a compatibilidade coas aplicacións máis antigas. Este servidor dispoñía de 32 GB de RAM, pero propónse deixalo en 8 GB, xa que se considera que é unha cantidade máis que suficiente para as aplicacións que servirá. En canto ao espazo en disco, dispón dunha soa partición de 600 GB que se manterá. Asignaráselle dous procesadores.

**172.24.96.80 (PHP 7)**

Este servidor virtual aloxará aquelas aplicacións web que funcionen coa versión 7 de PHP, que é a última dispoñible cando se escriben estas liñas. Ata o momento soamente aloxaba unha web desenvolvida en WordPress e a súa base de datos. Ten instalado o contorno de escritorio.

Propónse que só aloxe aplicacións web en PHP, e a base de datos aloxarase noutro servidor destinado a ese cometido. Desinstalarase o contorno de escritorio e todas as aplicacións que o necesiten para o seu funcionamento, como LibreOffice, Gimp, etc. Asignaráselle 8 GB de RAM para o seu correcto funcionamento. Como aloxará varias aplicacións, entre elas FOLERPA, que fará uso de moitos arquivos de audio, manteranse os 102 GB de espazo en disco duro que xa tiña dispoñibles. Terá dous procesadores.

**172.24.96.94 (Java)**

O servidor 172.24.96.94 xa aloxaba aplicacións Java, polo que se propón que continúe co mesmo propósito. A este servidor migraranse todas as aplicacións Java que están nos outros servidores. Actualmente hai tres servidores aloxando

aplicacións Java: o servidor físico 172.24.96.21, o servidor virtual 172.24.96.60 e este mesmo. Deste xeito xuntaranse todas as aplicacións Java no mesmo servidor e aforrarase tempo en tarefas de mantemento.

Como o servidor soamente ten 1 GB de RAM, proponse aumentar a 4 GB para que poida servir as aplicacións sen problemas de memoria. Manteranse os 58 GB de espazo en disco, que son máis que suficientes polo momento. Tamén se lle asignarán dous procesadores.

#### **172.24.96.96 (PDB)**

Este servidor, aínda que xa está creado, non se está a usar e ten instalado o contorno de escritorio.

Proponse crear de novo o servidor, facendo unha instalación limpa de Debian 10, sen instalar o contorno de escritorio, é dicir, facendo unha instalación para servidor. Este servidor terá un xestor de bases de datos PostgreSQL e servirá as bases de datos deste tipo. Crearanse dúas particións no disco duro, unha de 22 GB para / e outra de 55 GB para /var, onde se almacenan os arquivos de bases de datos. Asignaráselle 4 GB de memoria RAM e dous procesadores.

#### **172.24.96.97 (MDB)**

Ao igual que o anterior, este servidor xa está creado e tampouco se está a usar, ademais de ter instalado o contorno de escritorio.

Proponse crealo de novo, facendo tamén unha instalación limpa de Debian 10 sen contorno de escritorio. Este servidor, en cambio, terá un xestor de bases de datos MySQL e servirá as bases de datos deste tipo coas que traballa o Instituto da Lingua Galega. Tamén se crearán dúas particións de disco, unha de 19 GB para / e outra de 55 GB para /var. Asignaráselle, igual que no servidor anterior, 4 GB de memoria RAM e dous procesadores.

#### **172.24.96.105 (Corilga)**

Como se viu no apartado anterior, CORILGA é unha aplicación desenvolvida no Instituto da Lingua Galega que alia temporalmente arquivos de audio con arquivos de texto. Os arquivos de audio empregados en CORILGA duran varios minutos e están gravados con boa calidade. Debido a isto, estes arquivos, en moitos casos, ocupan entre 300 e 600 MB. Ademais, o proceso de aliñado pode durar varios minutos e require un uso constante do procesador. CORILGA tamén almacena os arquivos de audio para despois permitir escoitalos.

Por todo isto, é necesario ter un servidor cunha gran capacidade de almacenamento e que poida facer uso do procesador sen afectar as outras aplicacións web. Deste xeito, propónse dedicar este servidor virtual para o aloxamento de CORILGA. Usaranse 19 GB de disco duro para o sistema no directorio /, 92 GB para /var, onde terá instalado Kaldi, que ocupa uns 55 GB e ademais necesita espazo para a súa compilación, e unha carpeta NFS, aloxada no servidor NAS para o almacenamento dos arquivos de audio. Asignaranse 4 GB de memoria RAM e oito procesadores. Así, teremos espazo en disco suficiente para almacenar estes arquivos de gran tamaño e, cando se faga o proceso de aliñado, as outras aplicacións non verán afectado o seu rendemento.

#### **172.24.96.106 (Ruby)**

Este servidor virtual aloxa unha aplicación desenvolvida con Ruby on Rails e soamente usa un disco duro de 23 GB, 1 GB de RAM e un procesador.

Como o Instituto da Lingua Galega traballa cunha empresa que só desenvolve aplicacións en Ruby on Rails, propónse manter este servidor, dedicándoo a aloxar aplicacións desenvolvidas nesta linguaxe de programación, mantendo as aplicacións desenvolvidas en PHP e Java noutros servidores.

Ata agora o servidor non tivo problemas de rendemento cos escasos recursos que utiliza, polo que non é necesario engadir máis recursos.

#### **172.24.96.107 (TILG)**

O caso do servidor 172.24.96.107 é especial. Soamente aloxa a aplicación TILG, que está desenvolvida en Ruby on Rails pero segundo a empresa que a desenvolveu, NLPgo[12], necesita executarse nun disco duro SSD para que a súa base de datos teña un rendemento aceptable. Por este motivo, aínda que estamos a falar dun servidor virtual, o seu disco duro é un disco SSD de 1.5TB de uso exclusivo.

Debido a esta restrición de uso da aplicación, propónse manter este servidor sen ningunha modificación, mantendo o espazo en disco que usa e os 8 GB de RAM asignados, así como os 4 procesadores que está a usar.

### 3.3.2. Proposta de aplicacións web e bases de datos

Baseándonos na proposta de sistemas feita no apartado anterior, imos facer unha proposta que dea solución ás aplicacións web e bases de datos que utiliza o Instituto da Lingua Galega. Na figura 3.5 pódese ver un esquema da proposta de solución para as aplicacións web e bases de datos.

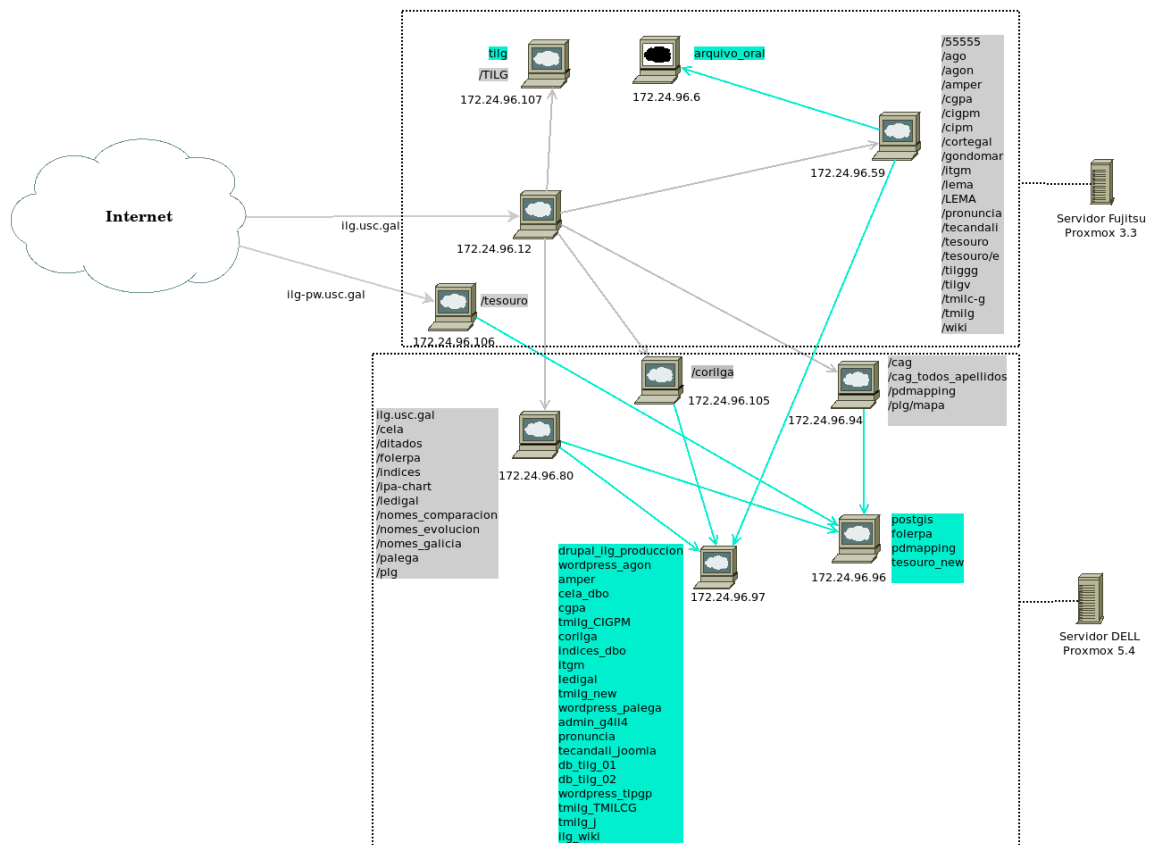


Figura 3.5: Proposta de solución para as aplicacións web e de bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

Ademais dos cambios necesarios para facer as migracións indicadas, propónse, de xeito xeral, a modificación das URL utilizadas no Instituto da Lingua Galega, xa que se están a usar caracteres en maiúsculas e minúsculas na definición das URL. É máis cómodo para o usuario recordar a URL `ilg.usc.gal/palega` que `ilg.usc.gal/PaLeGa`, polo que se propón o uso de minúsculas aínda que a URL faga referencia ao nome da aplicación.

No cadro 3.4 pódese ver a táboa resumo da proposta das aplicacións web e as súas bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

Aplicación web	URL	Tecnoloxía	Servidor web	Servidor BB.DD.	Xestor BB.DD.
Web do Instituto da Lingua Galega	ilg.usc.gal	PHP (Drupal)	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
Autoservizo de reseteo de contrasinais	ilg.usc.gal/55555	PHP	172.24.96.59	-	-
Arquivo do Galego Oral	ilg.usc.gal/ago	PHP	172.24.96.59	172.24.96.6	SQL Server
Asociación Galega de Onomástica	ilg.usc.gal/agon	PHP (WordPress)	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
AMPER - Galicia	ilg.usc.gal/amper	PHP (CodeIgniter)	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Biblioteca Dixital da Galicia Medieval	ilg.usc.gal/BGM	-	172.24.96.12	-	-
Cartografía dos apelidos de Galicia	ilg.usc.gal/cag	Java	172.24.96.94	172.24.96.96	PostgreSQL
Base de datos do dicionario de apelidos galegos	ilg.usc.gal/cag_todos_apelidos	Java	172.24.96.94	172.24.96.96	PostgreSQL
Cela	ilg.usc.gal/cela	PHP	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo	ilg.usc.gal/cgpa	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval	ilg.usc.gal/cigpm	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Corpus Informatizado do Portugués Medieval	ilg.usc.gal/cipm	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega	ilg.usc.gal/corilga	PHP	172.24.96.105	172.24.96.97	MySQL
Corpus Cortegal	ilg.usc.gal/cortegal	PHP	172.24.96.59	172.24.96.59	-

<b>Aplicación web</b>	<b>URL</b>	<b>Tecnoloxía</b>	<b>Servidor web</b>	<b>Servidor BB.DD.</b>	<b>Xestor BB.DD</b>
Portal de ditados tópicos galegos	ilg.usc.gal/ditados	PHP	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
Estudos de Lingüística Galega	ilg.usc.gal/elg	-	172.24.96.12	-	-
Ferramenta on-line para experimentación perceptiva	ilg.usc.gal/folepa	PHP	172.24.96.80	172.24.96.96	MySQL
Corpus Gondomar	ilg.usc.gal/gondomar	PHP	172.24.96.59	172.24.96.59	-
Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)	ilg.usc.gal/indices	PHP	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
The International Phonetic Alphabet (revised to 2005)	ilg.usc.gal/ipa-chart	HTML	172.24.96.80	-	-
Inventario Toponómico da Galicia Medieval	ilg.usc.gal/itgm	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Ledigal - Variación socio-lingüística no léxico	ilg.usc.gal/ledigal	PHP	172.24.96.80	172.21.96.97	MySQL
Libros, memoria y archivos	ilg.usc.gal/lema	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Libros, memoria y archivos	ilg.usc.gal/LEMA	HTML	172.24.96.59	-	-
Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015	ilg.usc.gal/nomes_comparacion	PHP	172.24.96.80	-	-
Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 e 2015	ilg.usc.gal/nomes_evolucion	PHP	172.24.96.80	-	-
Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015)	ilg.usc.gal/nomes_galicia	PHP	172.24.96.80	-	-

Aplicación web	URL	Tecnoloxía	Servidor web	Servidor BB.DD.	Xestor BB.DD
Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional	ilg.usc.gal/palega	PHP (WordPress)	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
Pdmapping	ilg.usc.gal/pdmapping	Java	172.24.96.94	172.24.96.96	PostgreSQL
Patrimonio Léxico da Gallaecia	ilg.usc.gal/plg	PHP (WordPress)	172.24.96.80	172.24.96.97	MySQL
Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia	ilg.usc.gal/plg/mapa	Java	172.24.96.94	172.24.96.96	PostgreSQL
Dicionario de pronuncia da lingua galega	ilg.usc.gal/pronuncia	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos	ilg.usc.gal/tecandali	PHP (Joomla)	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués	ilg.usc.gal/tesouro	PHP (CodeIgniter)	172.24.96.59	172.24.96.96	PostgreSQL
Tesouro (obras)	ilg.usc.gal/tesouro/e	PHP	172.24.96.59	172.24.96.96	PostgreSQL
Tesouro Informatizado da Lingua Galega	ilg.usc.gal/TILG	Ruby on Rails	172.24.96.107	172.24.96.107	PostgreSQL
Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega)	ilg.usc.gal/TILGGG	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello)	ilg.usc.gal/TILGV	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués	ilg.usc.gal/tlpgp	PHP (WordPress)	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza	ilg.usc.gal/TMILC-G	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL



Aplicación web	URL	Tecnoloxía	Servidor web	Servidor BB.DD.	Xestor BB.DD
Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega	ilg.usc.gal/tmilg	PHP	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
Wiki do Instituto da Lingua Galega	ilg.usc.gal:5051/wiki	PHP (MediaWiki)	172.24.96.59	172.24.96.97	MySQL
PLG do Tesouro	ilg-pw.usc.gal/tesouro	Ruby on Rails	172.24.96.106	172.24.96.96	PostgreSQL

Cadro 3.4: Táboa resumo da proposta de aplicacións web e as súas bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

Como se pode observar, a maior parte das aplicacións webs se migrarán ao servidor PHP5, debido a que son aplicacións desenvolvidas antes de 2015, cando aínda non se publicara a versión 7 de PHP. A continuación explícase, para cada aplicación web, en que servidor vai ser aloxada.

### **Web do Instituto da Lingua Galega**

- URL: **http://ilg.usc.gal**
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www\_drupal
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: drupal\_ilg\_produccion

A web do Instituto da Lingua Galega será aloxada no servidor denominado PHP7, xa que está desenvolvida en Drupal 7 e é totalmente compatible coa última versión desta linguaxe de programación. Aproveitaremos a migración desta web para actualizar o xestor de contidos á última versión dispoñible. A base de datos será aloxada no servidor MDB, que aloxará as bases de datos do tipo MySQL/-MariaDB.

### **Autoservizo de reseteo de contrasinais**

- URL: **http://ilg.usc.gal/55555/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/55555

Esta aplicación web utiliza a librería “mcrypt” que xa non é compatible con PHP 7. Por este motivo, migrarase esta aplicación ao servidor PHP5, xa que a versión 5 de PHP si é compatible con esta librería.

### **Arquivo do Galego Oral (AGO)**

- URL: **http://ilg.usc.gal/ago/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/ago
- Servidor de base de datos: 172.24.96.6

- Base de datos: `archivo_oral`

Esta aplicación web, desenvolvida no ano 2008, non é compatible coa versión 7 de PHP. Por isto migrárase esta aplicación ao servidor PHP5 e seguirá mantendo a súa base de datos no servidor SQL Server.

#### **Asociación Galega de Onomástica**

- URL: **`http://ilg.usc.gal/agon/`**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: `/var/www/agon`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: `wordpress_agon`

Ainda que a aplicación web da Asociación Galega de Onomástica está desenvolvida en WordPress, que é compatible con PHP 7, ten un módulo de consulta á base de datos que utiliza a librería “mysql” de PHP. Esta librería xa non está dispoñible en PHP 7 polo que se migrará a aplicación web ao servidor PHP5. A base de datos, migrárase ao servidor MDB, xa que esta é do tipo MySQL/MariaDB.

#### **AMPER-Galicia**

- URL: **`http://ilg.usc.gal/amper/`**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: `/var/www/amper`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: `amper`

AMPER é outra aplicación web que utiliza unha librería de acceso a base de datos xa non dispoñible na versión 7 de PHP, polo que debe migrarse ao servidor PHP5. A base de datos de AMPER estaba aloxada nun servidor MySQL, polo que será migrada ao servidor MDB.

**Biblioteca Dixital da Galicia Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/BGM/>
- Servidor web: 172.24.96.12

No caso da web da Biblioteca Dixital da Galicia Medieval, propónse eliminar o directorio da web que só contén unha redirección, e facer esta directamente no servidor proxy. Deste xeito xa non haberá que manexar outro directorio e a redirección será máis rápida ao facela directamente o servidor e non a web.

**Cartografía dos apelidos de Galicia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/cag/>
- Servidor web: 172.24.96.94
- Directorio web: `/var/lib/tomcat9/webapps/cag`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: postgres

A aplicación web da cartografía dos apelidos de Galicia é unha aplicación desenvolvida en Java, polo que se migrará ao servidor Java. A base de datos desta aplicación estaba aloxada nun xestor de bases de datos PostgreSQL, polo que será migrada ao servidor PDB que terá instalado o xestor de bases de datos PostgreSQL 11.

**Base de datos do diccionario de apelidos galegos**

- URL: [http://ilg.usc.gal/cag\\_todos\\_apelidos/](http://ilg.usc.gal/cag_todos_apelidos/)
- Servidor web: 172.24.96.94
- Directorio web: `/var/lib/tomcat9/webapps/cag_todos_apelidos`
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: `cag_todos_apelidos`

Ao igual que no caso anterior, esta aplicación se migrará ao servidor Java e a súa base de datos ao servidor PDB.

## Cela

- URL: <http://ilg.usc.gal/cela/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/cela
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: cela\_dbo

A aplicación web Cela, ao contrario do que vimos ata agora nas aplicacións PHP desenvolvidas no Instituto da Lingua Galega, non utiliza a librería “mysql”, senón que utiliza a librería “pdo” de PHP para acceder ás bases de datos. Deste xeito, esta aplicación migrarase ao servidor PHP7 xa que é compatible con esta versión. En canto á súa base de datos, como estaba aloxada nun xestor MySQL, migrarase ao servidor MDB.

## Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo

- URL: <http://ilg.usc.gal/cgpa/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/cgpa
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: cgpa

Esta aplicación web foi desenvolvida no ano 2007 e, polo tanto, tamén fai uso da librería “mysql” de PHP que xa non está dispoñible na súa versión 7. Por este motivo migrarase esta aplicación web ao servidor PHP 5.

Aproveitarase esta migración para facer certos cambios nos directorios que utiliza. Esta aplicación ao igual que outras tres que veremos máis adiante, garda os logs e as sesións nun directorio. Por ese motivo propónse estandarizar o uso dese tipo de directorios de xeito que os logs se garden nun subdirectorio destinado a cada aplicación do directorio /var/www/tmilg\_files/logs. Así mesmo, as sesións PHP tamén se gardarán no subdirectorio de cada aplicación dentro do directorio /var/www/tmilg\_files/php\_sessions. O directorio tmilg\_files, por suposto, non poderá ser un directorio público. A bases de datos desta aplicación será migrada ao servidor MDB.

**Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/cigpm/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/cigpm
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tmlg\_CIGPM

A aplicación web do Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval, ao igual que aplicación anterior, pertence ao grupo de aplicacións que poderíamos chamar “tmlg”. Neste sentido, a migración desta aplicación será igual á da anterior. Migrarase ao servidor PHP5 onde tamén fará uso da configuración de directorios explicada no caso anterior. A base de datos do Corpus Informatizado do Galego-Portugués migrarase ao servidor MDB.

**Corpus Informatizado do Portugués Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/CIPM/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/cipm
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tmlg\_CIPM

Ao igual que nas dúas aplicacións web anteriores, o Corpus Informatizado do Portugués Medieval tamén pertence a ese grupo de aplicacións “tmlg”. Por este motivo migrarase ao servidor PHP5 e fará uso, ao igual que as outras aplicacións deste grupo, da nova configuración de directorios xa explicada. Así mesmo, a base de datos migrarase ao servidor MDB.

**CORILGA (Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/corilga/>
- Servidor web: 172.24.96.105
- Directorio web: /var/www/corilga
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: corilga

Como se viu na análise das aplicacións web, CORILGA vai necesitar moito espazo en disco, por iso esta aplicación terá un servidor virtual para ela sola. Nese servidor, que se chama Corilga, a aplicación terá espazo suficiente para a almacenaxe dos arquivos de audio cos que traballa. A base de datos de CORILGA está aloxada nun servidor MySQL, polo que se migrará ao servidor MDB.

#### **Corpus Cortegal**

- URL: **http://ilg.usc.gal/cortegal/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/teitok/cortegal
- Servidor de base de datos: 172.24.96.59
- Base de datos: /var/www/teitok/cortegal/xmlfiles

Esta aplicación web utiliza software de terceiros, como Tei:Tok[11] ou CWB[21] e xa está en funcionamento nun servidor con Debian 8 e PHP 5, polo que para garantir a compatibilidade na migración, migrarase ao servidor PHP5. Cortegal usa, como base de datos, arquivos XML, que manterán no directorio dentro de aplicación, tal e como está configurada.

#### **Portal de ditados tópicos galegos**

- URL: **http://ilg.usc.gal/ditados/**
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/ditados
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: cela\_dbo

Neste caso, a aplicación web utiliza librarías para a conexión á base de datos dispoñibles na versión 7 de PHP, polo que se migrará ao servidor PHP7. Pola súa banda, a base de datos migrarase ao servidor MDB.

#### **Estudos de Lingüística Galega**

- URL: **http://ilg.usc.gal/elg/**
- Servidor web: 172.24.96.12

Esta páxina é outro caso dunha redirección a un servidor aloxado fóra do Instituto da Lingua Galega. Deste xeito, non se fará unha migración da páxina, senón que se configurará o proxy para que faga a redirección directamente á URL <http://www.usc.es/revistas/index.php/elg>.

**FOLERPA (Ferramenta On-Line para ExpeRimentación Perceptiva)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/folepa/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/folepa
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: folepa

FOLERPA é a outra aplicación que se refactorizará, polo que se entrará en detalles ao respecto no seu respectivo apartado. Aínda así, usaranse librarías de conexión á base de datos dispoñibles na última versión de PHP polo que a aplicación web migrarase ao servidor PHP7. A base de datos migrarase ao servidor PDB.

**Corpus Gondomar**

- URL: <http://ilg.usc.gal/gondomar/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/teitok/gondomar
- Servidor de base de datos: 172.24.96.59
- Base de datos: /var/www/teitok/gondomar/xmlfiles

Esta aplicación web, ao igual que Cortegal, utiliza software de terceiros, como Tei:Tok[11] ou CWB[21] e tamén está en funcionamento nun servidor con Debian 8 e PHP 5, polo que proponse migrala ao servidor PHP5. Gondomar tamén usa, como base de datos, arquivos XML, que ao igual que en Cortegal, manteranse no directorio dentro de aplicación.

**Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/indices/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/indices
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: indices\_dbo

A aplicación web dos Índices do Atlas Lingüístico Galego usa a librería “pdo” para a conexión á base de datos. Deste xeito pódese migrar ao servidor PHP7. A base de datos migrarase ao servidor MDB.



**The International Phonetic Alphabet (revised to 2005)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/ipa-chart/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/ipa-chart

Esta aplicación web non usa ningunha linguaxe de programación no lado do servidor pois soamente usa JavaScript. Polo tanto é posible migrala a calquera servidor web. Neste caso propónse migrala ao servidor PHP7 xa que non existe ningún motivo para migrala ao servidor PHP5. Esta aplicación non fai uso de ningunha base de datos.

**Inventario Toponímico da Galicia Medieval**

- URL: <http://ilg.usc.gal/itgm/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/itgm
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: itgm

A aplicación web do Inventario Toponímico da Galicia Medieval pertence ao grupo de aplicacións “tmilg”, polo que, continuando a liña dos casos anteriores migrarase ao servidor PHP5 onde tamén fará uso da configuración de directorios xa explicada. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

**Ledigal - Variación socio-lingüística no léxico**

- URL: <http://ilg.usc.gal/ledigal/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/ledigal
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: ledigal

O código fonte de Ledigal é compatible coa última versión de PHP, polo que se propón migrala ao servidor PHP7. Pola súa banda, a base de datos, actualmente aloxada en MySQL, migrarase ao servidor MDB.

**Libros, memoria y archivos**

- URL: <http://ilg.usc.gal/lema/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/lema
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tmlg\_new

Esta aplicación web migrárase ao servidor PHP5 debido a que usa unha librería de conexión á base de datos non dispoñible na última versión de PHP. Aproveitárase a migración para xuntar a páxina <http://ilg.usc.gal/LEMA>, que estaba aloxada no servidor 172.24.96.12, con esta aplicación. Deste xeito, no directorio /var/www/lema haberá dous directorios, *lema* e *LEMA*, mantendo así as dúas páxinas pero almacenándoas no mesmo directorio, xa que forman parte da mesma aplicación. A base de datos migrárase ao servidor MDB.

**Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_comparacion/](http://ilg.usc.gal/nomes_comparacion/)
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/nomes\_comparacion

Aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript, polo que se propón migrala ao servidor PHP7, destinado a este tipo de aplicacións. A aplicación non fai uso de ningunha base de datos.

**Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 e 2015**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_evolucion/](http://ilg.usc.gal/nomes_evolucion/)
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/nomes\_evolucion

Ao igual que no caso anterior, trátase dunha aplicación web desenvolvida en PHP e JavaScript que tampouco fai uso de ningunha base de datos. Migrárase ao servidor PHP7.

**Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015)**

- URL: [http://ilg.usc.gal/nomes\\_galicia/](http://ilg.usc.gal/nomes_galicia/)
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/nomes\_galicia

Outra aplicación máis desenvolvida en PHP e JavaScript e que non usa base de datos. Migrarase ao servidor PHP7.

**Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional**

- URL: <http://ilg.usc.gal/palega/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio we: /var/www/palega
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: wordpress\_palega

Esta aplicación web está desenvolvida en WordPress, polo tanto migrarase ao servidor PHP7. En canto á base de datos, migrarase ao servidor MDB.

**Pdmapping**

- URL: <http://ilg.usc.gal/pdmapping/>
- Servidor web: 172.24.96.94
- Directorio we: /var/lib/tomcat9/webapps/pdmapping
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: pdmapping

Pdmapping é una aplicación web desenvolvida en Java e que usa os servizos web de Geoserver[14]. Por estes motivos propónse migrar Pdmapping ao servidor Java e nese mesmo servidor instalar Geoserver. A base de datos actualmente está aloxada nun xestor de bases de datos PostgreSQL, polo que será migrada ao servidor PDB.

**Estudio perceptivo da variación prosódica dialectal do galego**

Esta aplicación web xa non está en uso no Instituto da Lingua Galega, polo que se vai proceder a eliminala.

**Patrimonio Léxico da Gallaecia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/plg/>
- Servidor web: 172.24.96.80
- Directorio web: /var/www/plg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: admin\_g4ll4

Esta aplicación web, desenvolvida en WordPress, xa está aloxada no servidor PHP7, polo que non é necesario migrala. Si se migrará a súa base de datos, que será aloxada no servidor MDB.

**Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia**

- URL: <http://ilg.usc.gal/plg/mapa/>
- Servidor web: 172.24.96.94
- Directorio web: /var/lib/tomcat9/webapps/plg/mapa
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: tesouro\_new

Aplicación web desenvolvida en Java e JavaScript que xa está aloxada no servidor Java. Aínda que non é necesario migrar a aplicación de servidor virtual, si será necesario actualizar o servidor web Tomcat, polo que a aplicación migrarase a outro directorio. Como esta aplicación utiliza unha base de datos doutra aplicación e que será migrada ao servidor PDB, débese configurar para usar a base de datos no novo servidor.

**Diccionario de pronuncia da lingua galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/pronuncia/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/pronuncia
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: pronuncia

Esta aplicación web usa librarías de conexión á base de datos non dispoñibles na versión 7 de PHP, polo que proponse migrala ao servidor PHP5. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

### Dicionario de pronuncia da lingua galega (OLD)

Trátase dunha versión antiga do Dicionario de pronuncia da lingua galega, que xa non é necesaria, polo que será eliminada.

### Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos

- URL: <http://ilg.usc.gal/tecandali/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tecandali
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tecandali\_joomla

Esta aplicación web está desenvolvida cunha versión un pouco antiga do xestor de contidos Joomla, polo que se migrará ao servidor PHP5. A base de datos está aloxada nun xestor de bases de datos MySQL, polo que será migrada ao servidor MDB.

### Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués

- URL: <http://ilg.usc.gal/tesouro/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tesouro/public
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: tesouro\_new

O Tesouro é unha das aplicacións máis complexas do Instituto da Lingua Galega. Ademais se usar a versión 5 de PHP, que é antiga, está dividida en dous directorios, “tesouro” e “ci”. Realmente trátase de dúas instalacións distintas do *framework* Code Igniter, con cadansúa configuración e que realizan tarefas distintas, pero é máis doado manter a aplicación se temos todos os seus arquivos localizados. Por estes motivos, a aplicación web migrarase ao servidor PHP5 para garantir o seu correcto funcionamento e, aproveitando a migración, farase unha nova distribución dos directorios. Deste xeito, teremos un directorio /var/www/-tesouro e dentro meteremos a carpeta “ci” que é a que almacena as imaxes e crearemos unha carpeta “public” onde estará a aplicación do Tesouro. Isto fará que nun só directorio, /var/www/tesouro, teremos todos os arquivos necesarios para o correcto funcionamento da aplicación. A base de datos está actualmente aloxada nun servidor que contén un xestor de bases de datos PostgreSQL 8.3, así que se migrará ao servidor PDB.

**Tesouro (obras)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tesouro/e/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tesouro/public/e
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: tesouro\_new

Esta páxina é un pequeno módulo que edita as obras do Tesouro e, polo tanto, debe estar cos demais arquivos do Tesouro. Proponse migrala ao servidor PHP5, dentro do directorio /var/www/tesouro/public, conservando así a URL que xa tiña.

**Tesouro Informatizado da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/TILG/>
- Servidor web: 172.24.96.107
- Directorio web: /var/www/tilg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.107
- Base de datos: tilg

Como xa se indicou na proposta de sistemas, esta aplicación web non será migrada debido ás súas necesidades especiais, xa que necesita un disco SSD.

**Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega)**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tilggg/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tilggg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: db\_tilg\_01

O Corpus TILG é unha versión anterior da aplicación TILG, pero aínda ten o seu uso, polo que debemos mantela en produción. Como é unha aplicación que utiliza librerías de conexión á base de datos xa obsoletas, migrarase ao servidor PHP5. Pola súa banda, a base de datos, aloxada nun servidor con MySQL, migrarase ao servidor MDB.

**Corpus TILG (Tesouro Informatizado da Lingua Galega) vello**

Esta aplicación web xa non está en uso e pódese eliminar.

**Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello)**

- URL: **http://ilg.usc.gal/tilgv/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tilgv
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: db\_tilg\_02

Esta aplicación web, aínda que foi substituída pola aplicación TILG, segue en uso. Migrarase ao servidor PHP5 para garantir o seu funcionamento. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

**Blog do tesouro do léxico patrimonial galego e portugués**

- URL: **http://ilg.usc.gal/tlpgp/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tlpgp
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: wordpress\_tlpgp

Blog desenvolvido en WordPress que fai uso de funcións de PHP xa obsoletas na versión 7, polo que se migrará ao servidor PHP5. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

**Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza**

- URL: **http://ilg.usc.gal/TMILC-G/**
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/TMILC-G
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tmlg\_TMILCG

Outra aplicación do grupo “tmlg”, que será migrada ao servidor PHP5 onde, ao igual que as súas compañeiras de grupo, fará uso da nova estrutura de directorios. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

**Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal/tmilg/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/tmilg
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: tmilg-j

A última das aplicacións web do grupo “tmilg”. Migrarase ao servidor PHP5, onde fará uso do directorio /var/www/tmilg\_files para xestionar os seus logs e as súas sesións PHP. A base de datos migrarase ao servidor MDB.

**Wiki do Instituto da Lingua Galega**

- URL: <http://ilg.usc.gal:5051/wiki/>
- Servidor web: 172.24.96.59
- Directorio web: /var/www/wiki
- Servidor de base de datos: 172.24.96.97
- Base de datos: ilg\_wiki

Esta aplicación web está desenvolvida cunha versión antiga de MediaWiki[15], polo que se migrará ao servidor PHP5. En canto á base de datos, migrarase ao servidor MDB.

**PLG do Tesouro**

- URL: <http://ilg-pw.usc.gal/tesouro/>
- Servidor web: 172.24.96.106
- Directorio web: /var/www/tesouro
- Servidor de base de datos: 172.24.96.96
- Base de datos: tesouro\_new

Esta aplicación web está desenvolvida en Ruby on Rails, polo tanto, quedará no servidor onde está aloxada actualmente, xa que será o servidor destinado ás aplicacións desenvolvidas en nesta linguaxe. A base de datos que usa esta aplicación, pertencente ao Tesouro, será migrada ao servidor PDB, polo que se debe modificar a configuración da aplicación para que faga uso da base de datos no novo servidor.



# Capítulo 4

## Implementación (Do)

### 4.1. Auditoría de sistemas

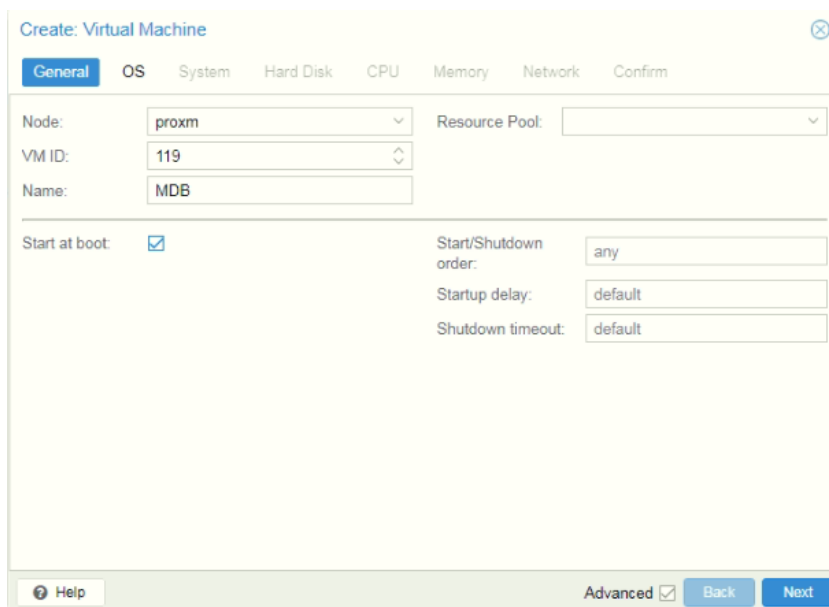
Empezamos a auditoría de sistemas instalando os novos servidores para telos todos dispoñibles. Como se viu na sección 3.1.2, hai tres servidores virtuais que non están en uso e que teñen instalado o contorno gráfico. O contorno gráfico é sinxelo de desinstalar, pero a iso hai que sumarlle as aplicacións que dependen del, coma LibreOffice, Chromium, Thunderbird, etc. Por ese motivo, en vez de desinstalar todas estas aplicacións, e como os servidores non están en uso, imos crear os novos servidores dende cero e poñerlles unha instalación limpa de Debian 10, da que previamente descargamos unha imaxe de CD dende a páxina de descargas de Debian.org[22].

É importante escoller a imaxe adecuada para o servidor que imos instalar, unha imaxe para un procesador de 64 bits non poderá instalarse nun servidor de 32 bits, e unha imaxe de 32 bits, aínda que podería instalarse nun servidor de 64 bits, non aproveitaría todo o rendemento que se podería obter do procesador. Tamén é posible baixar soamente unha imaxe para a instalación en rede, que ocupa uns 350MB, ou o DVD completo da distribución, que ocupa 4.4 GB. No noso caso, como o servidor Proxmox está conectado a Internet, descargamos a imaxe de 64 bits para a instalación en rede.

#### 4.1.1. Creación de servidores virtuais

Comezamos creando o servidor virtual “MDB” cunha imaxe do sistema operativo Debian 10.3. Para indicar o tamaño do disco duro Proxmox pide o dato en GiB, non en GB. É importante lembrar que 1 GB é aproximadamente un 0,93 GiB. Ocorre o mesmo no caso da memoria RAM, onde o dato que se solicita está en MiB e non en MB.

Dende a figura 4.1 á figura 4.5 pódense ver as pantallas máis importantes da creación da máquina virtual no Proxmox 5.4.

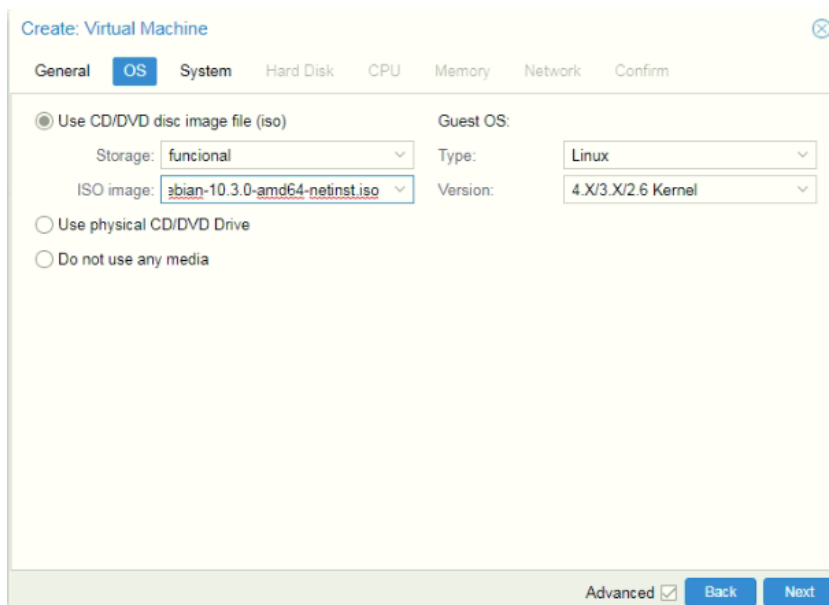


The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' window with the 'General' tab selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar is a tabbed interface with tabs for 'General', 'OS', 'System', 'Hard Disk', 'CPU', 'Memory', 'Network', and 'Confirm'. The 'General' tab contains the following fields:

- Node:** A dropdown menu with 'proxm' selected.
- VM ID:** A dropdown menu with '119' selected.
- Name:** A text input field with 'MDB' entered.
- Resource Pool:** A dropdown menu.
- Start at boot:** A checkbox that is checked.
- Start/Shutdown order:** A dropdown menu with 'any' selected.
- Startup delay:** A dropdown menu with 'default' selected.
- Shutdown timeout:** A dropdown menu with 'default' selected.

At the bottom of the window, there is a 'Help' button, an 'Advanced' checkbox that is checked, and 'Back' and 'Next' buttons.

Figura 4.1: Pestana “General” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4.

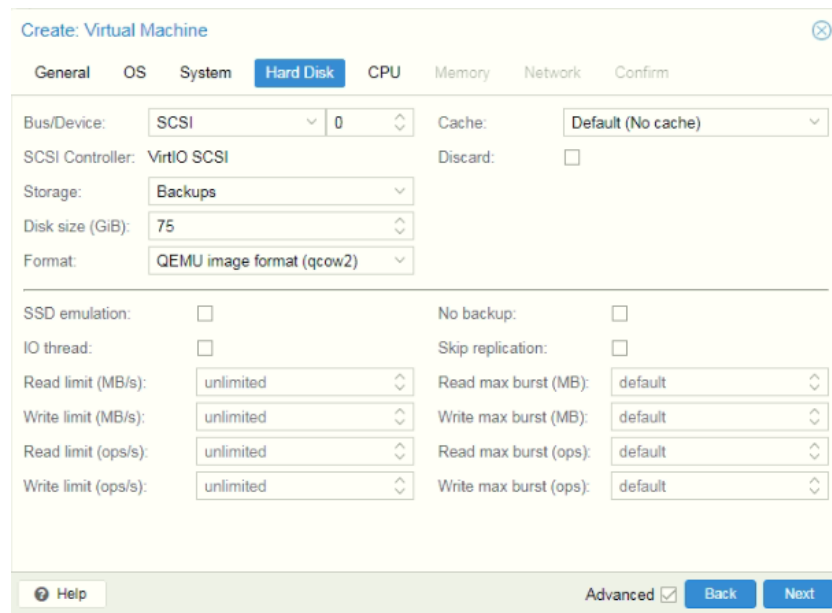


The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' window with the 'OS' tab selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar is a tabbed interface with tabs for 'General', 'OS', 'System', 'Hard Disk', 'CPU', 'Memory', 'Network', and 'Confirm'. The 'OS' tab contains the following fields:

- Use CD/DVD disc image file (iso):** A radio button that is selected.
- Storage:** A dropdown menu with 'funcional' selected.
- ISO image:** A dropdown menu with 'debian-10.3.0-amd64-netinst.iso' selected.
- Guest OS:** A section containing:
  - Type:** A dropdown menu with 'Linux' selected.
  - Version:** A dropdown menu with '4.X/3.X/2.6 Kernel' selected.
- Use physical CD/DVD Drive:** A radio button that is not selected.
- Do not use any media:** A radio button that is not selected.

At the bottom of the window, there is an 'Advanced' checkbox that is checked, and 'Back' and 'Next' buttons.

Figura 4.2: Pestana “OS” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4.



The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' window with the 'Hard Disk' tab selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar is a tabbed interface with tabs for 'General', 'OS', 'System', 'Hard Disk' (active), 'CPU', 'Memory', 'Network', and 'Confirm'. The 'Hard Disk' tab contains the following settings:

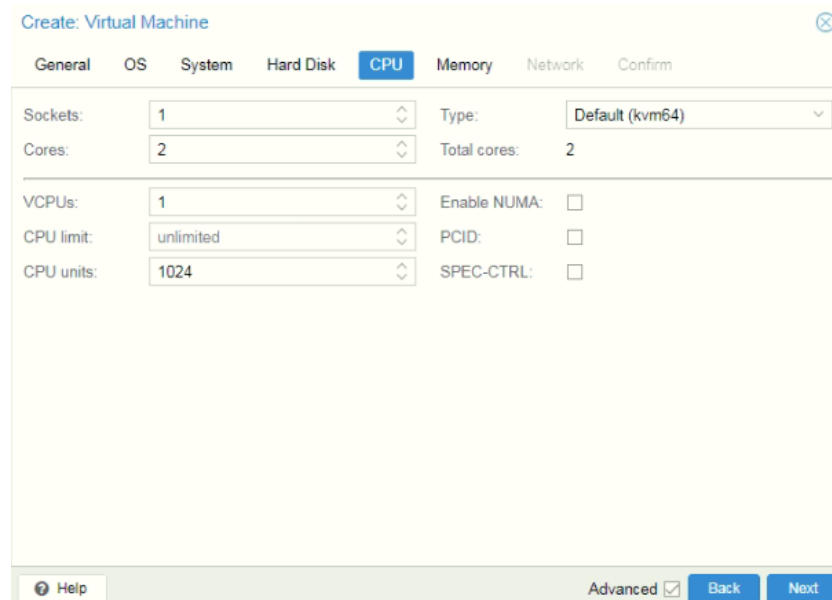
- Bus/Device: SCSI (dropdown), 0 (spinbox)
- Cache: Default (No cache) (dropdown)
- SCSI Controller: VirtIO SCSI
- Discard: ☐
- Storage: Backups (dropdown)
- Disk size (GiB): 75 (spinbox)
- Format: QEMU image format (qcow2) (dropdown)

Below these settings are two columns of options, each with a checkbox and a spinbox:

- SSD emulation: ☐
- IO thread: ☐
- Read limit (MB/s): unlimited (spinbox)
- Write limit (MB/s): unlimited (spinbox)
- Read limit (ops/s): unlimited (spinbox)
- Write limit (ops/s): unlimited (spinbox)
- No backup: ☐
- Skip replication: ☐
- Read max burst (MB): default (spinbox)
- Write max burst (MB): default (spinbox)
- Read max burst (ops): default (spinbox)
- Write max burst (ops): default (spinbox)

At the bottom of the window, there is a 'Help' button, an 'Advanced' checkbox (checked), and 'Back' and 'Next' buttons.

Figura 4.3: Pestana “Hard Disk” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4.



The screenshot shows the 'Create: Virtual Machine' window with the 'CPU' tab selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar is a tabbed interface with tabs for 'General', 'OS', 'System', 'Hard Disk', 'CPU' (active), 'Memory', 'Network', and 'Confirm'. The 'CPU' tab contains the following settings:

- Sockets: 1 (spinbox)
- Cores: 2 (spinbox)
- Type: Default (kvm64) (dropdown)
- Total cores: 2
- VCPUs: 1 (spinbox)
- CPU limit: unlimited (spinbox)
- CPU units: 1024 (spinbox)
- Enable NUMA: ☐
- PCID: ☐
- SPEC-CTRL: ☐

At the bottom of the window, there is a 'Help' button, an 'Advanced' checkbox (checked), and 'Back' and 'Next' buttons.

Figura 4.4: Pestana “CPU” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4.

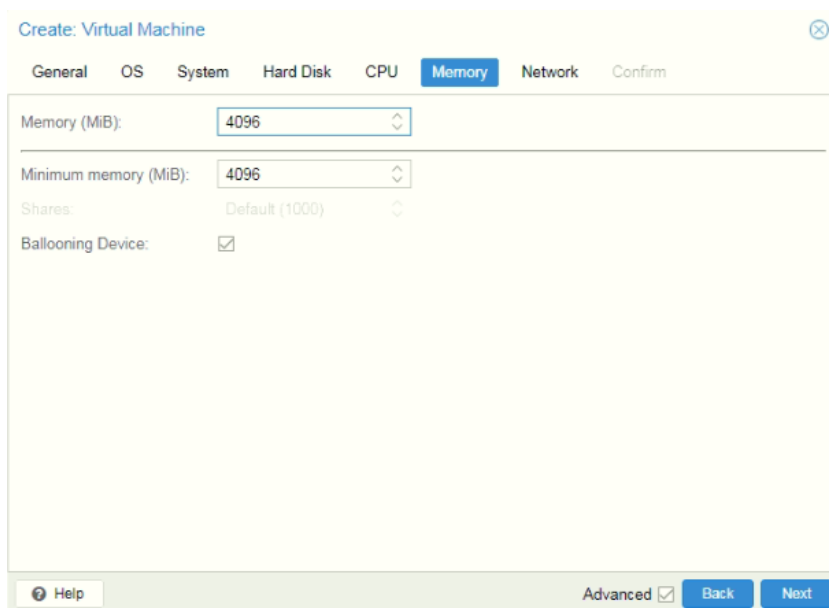


Figura 4.5: Pestana “Memory” da pantalla de creación da máquina virtual en Proxmox 5.4.

Esta operación de creación de máquinas virtuais faise tres veces, unha por cada máquina virtual nova que temos que crear: MDB, PDB e Corilga. No caso de PDB créase a máquina igual que a de MDB, é dicir, 75 GB de disco duro, 4 GB de RAM e 2 cores. No caso de Corilga, non debemos esquecer que debemos indicar 8 CPUs (2 *sockets* x 4 *cores*) e unha partición para `/var` de 92 GB, polo que o disco duro deberá ter, a lo menos, 124 GB, 19 GB para `/`, 92 GB para `/var` e algo máis se se quere usar *swap* (con 2 GB é suficiente).

#### 4.1.2. Instalación de Debian 10 en servidores novos

Ao iniciar a máquina virtual móstrase a pantalla de instalación de Debian 10, que corresponde coa imaxe ISO que indicamos na creación da máquina virtual. Imos explicar como é o proceso de instalación.

O primeiro que nos pide é que seleccionemos o idioma. Neste caso escollemos “Galician - Galego”. No caso do país seleccionamos “España” e por último escollemos “Español” na distribución do teclado.

Se hai dispoñible un servidor DHCP Debian configurará automaticamente a rede, pero se non é o caso debemos configurala á man. Primeiro debemos indicar a IP. Como estamos a instalar a máquina MDB a IP será 172.24.96.97. Despois pídenos a máscara de rede, que no noso caso é 255.255.255.0. Por último solicítase a pasarela, que é a IP do *router*, neste caso 172.24.96.1.

A continuación debemos indicar cales son os servidores DNS. Os DNS da Universidade de Santiago de Compostela son 193.144.75.9 e 193.144.75.12, os cales escribiremos separados por un espazo en branco. O nome para o sistema é, como xa dixemos, MDB. A continuación solicítase o nome do dominio, que para nós é inv.usc.es e, por último, solicita o contrasinal para *root*. Despois podemos crear unha conta de usuario e indicar o contrasinal. Estes datos quedan a discreción do administrador do sistema.

Nos seguintes pasos debemos indicar o fuso horario, que para nós é “Madrid” e xa podemos indicar o modo de particionar o disco. O xeito máis rápido é deixalo todo nunha partición e o propio sistema fará unha partición para o sistema de intercambio (swap) e outra para /. O recomendable é que nós mesmos fagamos as particións segundo nos conveña. No noso caso podemos deixar 20 GB para / e 60 GB para /var, que é onde se almacenarán os arquivos da base de datos e, polo tanto, será onde haberá máis movemento de arquivos. Cando rematemos de facer as particións gravamos as modificacións e continuamos coa instalación.

Cando acabe de facer a instalación base, o instalador preguntaranos se queremos explorar outro CD para empregalo como xestor de paquetes, pero no noso caso non é necesario. Agora debemos configurar un xestor de paquetes. Seleccionamos o país, “España”, e a réplica dos arquivos. Por defecto vén seleccionada “deb.debian.org” e avísanos que normalmente é unha boa opción, tal e como se pode ver na figura 4.6.

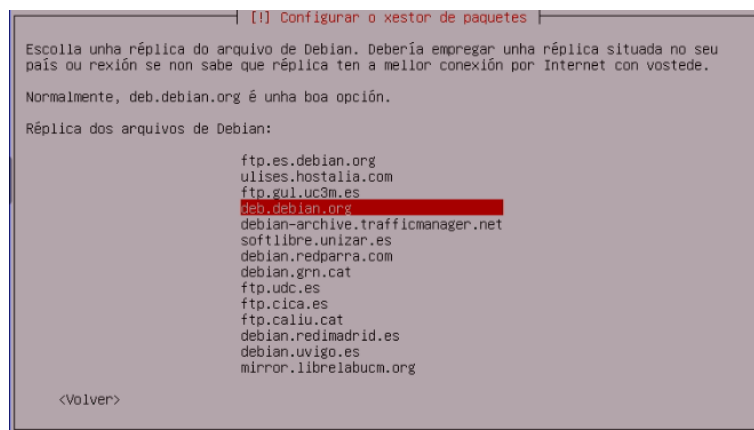


Figura 4.6: Configurar o xestor de paquetes na instalación de Debian 10.

A continuación debemos indicar a información do proxy, se o usamos. Se non, como é no noso caso, deixámolo en branco. Unha vez descargados os paquetes e, despois de indicar se queremos ou non participar nas enquisas de uso de software,

preguntaranos que software queremos instalar. Por defecto, como se pode ver na figura 4.7, vén marcado “Debian desktop environment”, “print server” e “Utensilios estándar do sistema”.

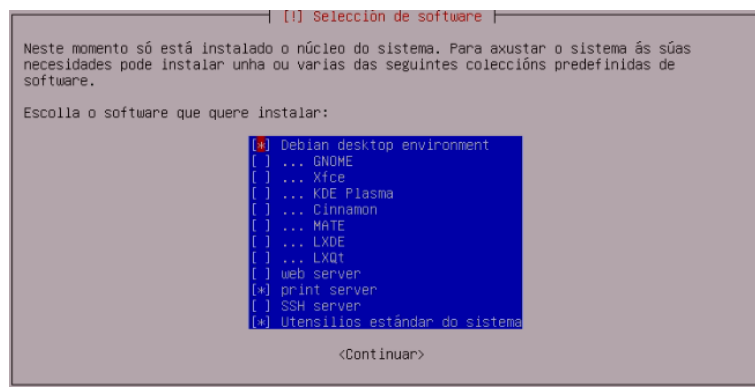


Figura 4.7: Pantalla de selección de software na instalación de Debian 10.

Para un servidor non debemos instalar o contorno de escritorio, xa que conectaremos ao noso servidor sempre por SSH. Non ten sentido consumir recursos do servidor cun contorno de escritorio que non se vai usar. Si deixaremos marcado “Utensilio estándar do sistema” e marcaremos tamén “SSH server” para poder conectar co noso servidor dende a consola doutro servidor ou computadora persoal para as tarefas de administración. No caso dun servidor web poderíamos seleccionar a opción “web server”, pero tamén podemos instalar o servidor web que nós desexemos unha vez acabado de instalar o sistema.

Unha vez que remate a instalación do software indicado preguntaranos onde queremos instalar o cargador de arranque GRUB. Como neste servidor só hai un sistema operativo, recoméndanos instalalo no sector mestre de arranque, tal e como se mostra na figura 4.8.

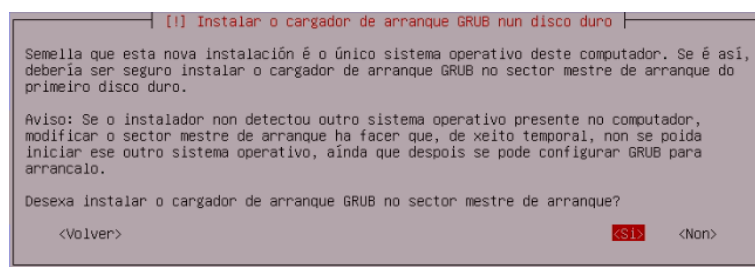


Figura 4.8: Instalar o cargador de arranque GRUB na instalación de Debian 10.

Só temos que indicar que si e seleccionar o dispositivo, que neste caso é o único que aparece. A instalación rematará e seleccionaremos continuar. O sistema

iniciárase de novo e mostraranos a pantalla de login. Xa temos o noso servidor Debian 10 instalado.

A instalación de Debian 10 farase nos tres servidores novos que acabamos de crear. A instalación é igual para os tres servidores, a excepción dos datos da IP e o nome do servidor, que deben ser diferentes para cada un. As direccións IP que utilizaremos, e que xa vimos no cadro 3.3, son as seguintes:

- MDB: 172.24.96.97
- PDB: 172.24.96.96
- Corilga: 172.24.96.105

O software escollido na instalación tamén é común para calquera servidor, pois simplemente estamos a instalar as utilidades básicas e o servidor SSH que necesitamos para a conexión en remoto e así non ter que facer a instalación do resto de software a través da consola do servidor Proxmox.

Unha vez instalado o sistema operativo débese instalar o software necesario para cada servidor:

- Servidor MDB: necesitamos o xestor de bases de datos MySQL ou MariaDB.
- Servidor PDB: necesitamos o xestor de bases de datos PostgreSQL.
- Servidor Corilga: Necesitamos o servidor web Apache2.

Non debemos esquecer que para instalar o software debemos facelo como usuario *root*. Para iso, no caso da distribución Debian, só temos que facer *login* no sistema co noso usuario e despois teclear *su -* e o contrasinal de *root*.

### 4.1.3. Instalación do xestor de bases de datos MariaDB

Comezaremos a instalación de MySQL/MariaDB facendo uso do xestor de paquetes apt, que ven incluído na distribución de Linux Debian. Como se indicou no tratamento do risco RSC-06 MySQL ten, na actualidade, dúas ramas de desenvolvemento, a versión 5 e a versión 8. Como necesitamos a maior compatibilidade posible con bases de datos antigas, usaremos a versión 5. Para iso so temos que instalar o servidor MySQL que vén por defecto en Debian 10. Este servidor, realmente, non é MySQL, se non que é MariaDB, un xestor de bases de datos derivado de MySQL e que é totalmente compatible con MySQL 5.5.

Para instalar MariaDB só temos que executar o seguinte comando:

```
apt install default-mysql-server
```

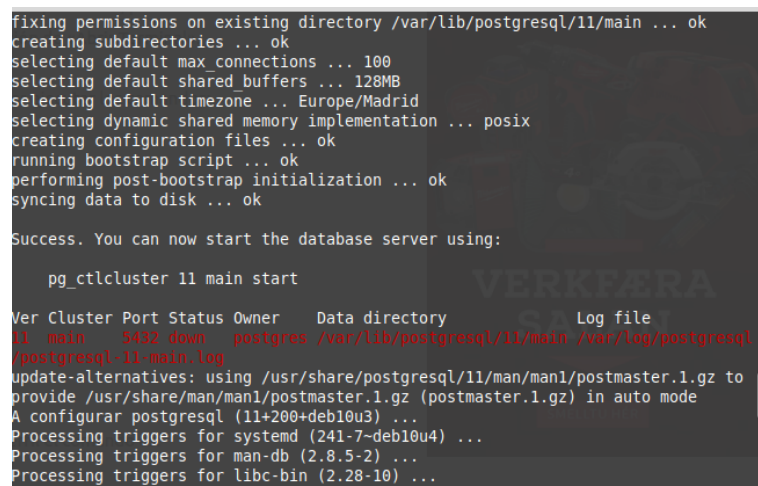
O xestor de paquetes apt descargará e instalará todos os paquetes necesarios para a instalación de MariaDB 10.1. Ademais, crearase un script que executará MariaDB cada vez que arranque o sistema, polo que, no caso de se apague ou reiniciemos o servidor, MariaDB iniciárase automaticamente cando o servidor arranque.

#### 4.1.4. Instalación do xestor de bases de datos PostgreSQL

A instalación do xestor de bases de datos PostgreSQL é tan sinxela como a instalación de MariaDB. De novo faremos uso do xestor de paquetes apt de Debian, executando os seguinte comando:

```
apt install postgresql
```

Debian descargará e instalará a última versión do xestor de bases de datos PostgreSQL, que é a versión 11. Ademais, tamén configurará o sistema para que inicie PostgreSQL cada vez que o servidor arranque. Unha vez rematada a instalación debemos iniciar PostgreSQL tal e como se pode ver na figura 4.9



```
fixing permissions on existing directory /var/lib/postgresql/11/main ... ok
creating subdirectories ... ok
selecting default max_connections ... 100
selecting default shared_buffers ... 128MB
selecting default timezone ... Europe/Madrid
selecting dynamic shared memory implementation ... posix
creating configuration files ... ok
running bootstrap script ... ok
performing post-bootstrap initialization ... ok
syncing data to disk ... ok

Success. You can now start the database server using:

    pg_ctlcluster 11 main start

Ver Cluster Port Status Owner    Data directory          Log file
11 main      5432 down   postgres /var/lib/postgresql/11/main /var/log/postgresql/postgresql-11-main.log
update-alternatives: using /usr/share/postgresql/11/man/man1/postmaster.1.gz to
provide /usr/share/man/man1/postmaster.1.gz (postmaster.1.gz) in auto mode
A configurar postgresql (11+200+deb10u3) ...
Processing triggers for systemd (241-7-deb10u4) ...
Processing triggers for man-db (2.8.5-2) ...
Processing triggers for libc-bin (2.28-10) ...
```

Figura 4.9: Instalación de PostgreSQL 11 en Debian 10.

Para iso escribimos o seguinte comando:

```
pg_ctlcluster 11 main start
```

Ou tamén podemos iniciar o servizo con calquera dos comandos habituais:

```
/etc/init.d/postgresql start
```

```
systemctl start postgresql
```

Estes dous comandos o que fan realmente é chamar ao script pg\_ctlcluster, polo que o efecto é o mesmo. Para comprobar que PostgreSQL xa está en funcionamento, podemos substituír *start* por *status* en calquera dos tres comandos anteriores.



### 4.1.5. Instalación do servidor web Apache2

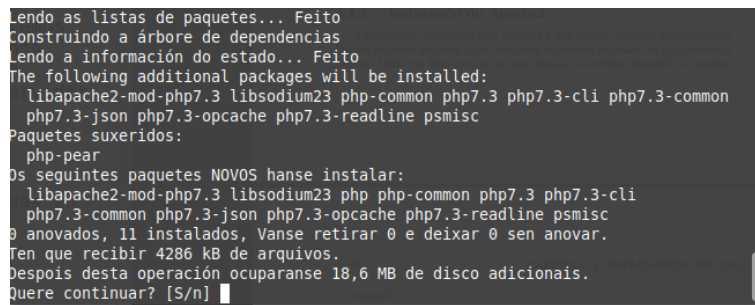
A instalación do servidor web Apache2 é tamén moi sinxela. So hai que executar o seguinte comando:

```
apt install apache2
```

Agora, e para que as aplicacións desenvolvidas en PHP funcionen, debemos instalar PHP:

```
apt install php
```

O sistema non só vai instalar a última versión de PHP dispoñible para Debian 10, se non que tamén instalará unha serie de paquetes adicionais, tal e como se pode ver na figura 4.10, e que son necesarios para a correcta instalación de PHP no sistema e a súa integración co servidor web Apache2.



```
Leendo as listas de paquetes... Feito
Construindo a árbore de dependencias
Leendo a información do estado... Feito
The following additional packages will be installed:
  libapache2-mod-php7.3 libsodium23 php-common php7.3 php7.3-cli php7.3-common
  php7.3-json php7.3-opcache php7.3-readline psmisc
Paquetes suxeridos:
  php-pear
Os seguintes paquetes NOVOS hanse instalar:
  libapache2-mod-php7.3 libsodium23 php php-common php7.3 php7.3-cli
  php7.3-common php7.3-json php7.3-opcache php7.3-readline psmisc
0 anovados, 11 instalados, Vanse retirar 0 e deixar 0 sen anovar.
Iten que recibir 4286 kB de arquivos.
Despois desta operación ocuparanse 18,6 MB de disco adicionais.
Quere continuar? [S/n]
```

Figura 4.10: Instalación de PHP 7.3 en Debian 10.

Coa instalación do paquete *php-common* xa temos dispoñible a librería PDO para acceder a bases de datos MySQL. Se queremos usar a librería *mysqli* debemos instalar o paquete *php-mysql*:

```
apt install php-mysql
```

Se necesitamos conectar a unha base de datos PostgreSQL, necesitamos instalar o paquete *php-pgsql*:

```
apt install php-pgsql
```

Para habilitar os módulos de Apache, como por exemplo o módulo *rewrite*, que se utiliza para o uso das URL amigables, debemos executar o seguinte comando:

```
a2enmod nomodulo
```

Por exemplo:

```
a2enmod rewrite
```

Despois hai que reiniciar o servidor para que cargue a nova configuración.

#### 4.1.6. Actualización de Debian 6 a Debian 7

Unha vez instalados os tres novos servidores con cadanseu software imos a actualizar os sistemas operativos dos servidores que xa están en produción. Empezaremos polo servidor 172.24.96.12, que actualmente funciona como un servidor web e proxy. Este servidor é o que recibe todo o tráfico e, polo tanto, o máis exposto.

Antes de actualizar o sistema operativo é máis que recomendable facer unha copia de seguridade dos datos e, mellor aínda, do propio servidor virtual. Proxmox facilítanos a tarefa e só temos que seleccionar a máquina virtual para facer o respaldo.

O primeiro que debemos facer é, dende a consola, actualizar todos os paquetes que teñamos pendentes, executando os seguintes comandos:

```
apt-get update
apt-get upgrade
```

Isto provocará que se actualicen todos os paquetes á última versión dispoñible. Unha vez acabe de actualizar debemos editar o arquivo `/etc/apt/sources.list` e comentar as liñas que atopemos e que farán referencia a Debian 6, que tiña por nome Squeeze. Agora debemos engadir a seguinte liña:

```
deb http://archive.debian.org/debian/ wheezy contrib main non-free
```

Gardamos o arquivo e volvemos a executar:

```
apt-get update
apt-get upgrade
```

Empezarán a actualizarse os paquetes á versión de Debian 7. Cando rematen (pode levar varios minutos) debemos rematar a actualización executando:

```
apt-get dist-upgrade
```

Ao actualizar aparece un erro co paquete `mysql-server`. Se optamos por continuar podemos ter problemas ao executar o servidor MySQL, polo que é recomendable desinstalar o paquete que nos dá o erro:

```
apt-get remove mysql-server
```

Este comando desinstalará o servidor MySQL, pero non borrará as bases de datos. Unha vez que remate a desinstalación debemos continuar coa actualización:

```
apt-get update
apt-get dist-upgrade
```

Apareceren algunhas preguntas sobre se queremos actualizar os ficheiros de configuración. Decídese conservalos para que non varíe a configuración actual. Unha vez rematada a actualización volvemos a instalar MySQL.

```
apt-get install mysql-server
```

Feito isto o sistema xa está actualizado a Debian 7 e as bases de datos MySQL volven a estar operativas. Agora debemos corrixir algúns erros que se producen ao comprobar o funcionamento das aplicacións web.

Primeiro debemos desinstalar o paquete php5-suhosin que xa está integrado no *core* de PHP 5 e que nos dá erro:

```
apt-get remove php5-suhosin
```

E por último, debemos editar os arquivos php.ini que podemos atopar en `/etc/php5/apache2` e `/etc/php5/cli` e comentar a seguinte liña:

```
allow_call_time_pass_reference=0n
```

É necesario facer esta modificación porque esta directiva xa non está dispoñible en PHP 5.4 Unha vez feito o cambio debemos reiniciar o servidor Apache2 para que teña efecto. Con isto xa está o servidor con Debian 7 totalmente operativo.

#### 4.1.7. Actualización de Debian 7 a Debian 8

Continuamos actualizando o sistema operativo do noso proxy. Agora debemos actualizalo á última versión capaz de soportar o Proxmox 3.3, que é a versión 8 de Debian.

Ao igual que coa actualización anterior, debemos, antes de nada, facer copia dos datos e aplicacións web ou do servidor virtual completo, tal e como nos permite Proxmox e que se explicou no apartado anterior.

Comezaremos actualizando todos o software que teñamos instalado:

```
apt-get update  
apt-get upgrade
```

Unha vez rematada a actualización editamos o arquivo `/etc/apt/sources.list` e comentamos as liñas que fagan referencia a Debian 7, que tiña por nome Wheezy. Como acabamos de actualizar dende Debian 6, só temos unha liña que debemos comentar. Unha vez comentada a liña, engadimos esta:

```
deb http://deb.debian.org/debian/ jessie contrib main non-free
```

Debemos fixarnos que agora xa non estamos usando os arquivos, é dicir trátase dunha versión de Debian que ten mantemento actualmente. O mantemento de Debian 8 remata o 30 de xuño de 2020, polo que a partir desa data probablemente será preciso cambiar a liña que acabamos de engadir por

```
deb http://archive.debian.org/debian/ jessie contrib main non-free
```

Gardamos o arquivo e actualizamos de novo:

```
apt-get update  
apt-get upgrade
```

Durante a actualización preguntaranos se queremos actualizar o paquete *glibc*, ao que lle contestamos que si. Isto fará que se reinicien automaticamente os servizos que dependen desta librería.

Máis adiante é posible que o sistema pregunte se queremos manter algún arquivo de configuración ou substituílo por unha versión nova. No caso do noso servidor só preguntou se queríamos actualizar o arquivo de configuración de *vim*, o cal decidimos manter. Unha vez remate a execución do *upgrade* procedemos a actualizar a distribución:

```
apt-get dist-upgrade
```

Mentres se fai a actualización apareceranos unha mensaxe na que nos indica que a versión de *openssh-server* que estamos a instalar xa non permite, por defecto, iniciar sesión como usuario *root* utilizando autenticación con contrasinal. Deste xeito, pregunta se queremos actualizar o arquivo de configuración, avisándonos de que este novo comportamento pode afectar aos nosos sistemas, tal e como se pode ver na figura 4.11.

```

    texlive-base:i386 conflicts with texlive-font-utils:i386
    texlive-base:i386 conflicts with texlive-font-utils:i386
    texlive-base:i386 conflicts with texlive-font-utils:i386
Extrayendo plantillas para los paquetes: 100%
Preconfigurando paquetes ...
Configuración de openssh-server
-----

Las versiones anteriores de openssh-server permitían iniciar sesión como usuario
root utilizando autenticación con contraseña. La configuración predeterminada
para las nuevas instalaciones ahora incluye «PermitRootLogin without-password»,
lo que desactiva la autenticación con contraseña para el usuario root sin romper
los sistemas que tienen configurado explícitamente la autenticación SSH
utilizando claves públicas para el usuario root.

Este cambio hace que los sistemas sean más resistentes contra ataques de fuerza
bruta basados en diccionarios sobre el usuario root (un objetivo muy común para
este tipo de ataques). Sin embargo, podría romper sistemas cuya configuración
permite que el usuario root inicie sesión a través de SSH utilizando una
contraseña. Sólo debería realizar este cambio si no necesita este
comportamiento.

¿Desea desactivar la autenticación SSH mediante contraseña para el usuario root?

```

Figura 4.11: Desactivar login de *root* no SSH.

No noso caso aceptamos a nova configuración porque, aínda que ata agora só se facía login co usuario *root*, isto pode ser un punto feble na seguridade do servidor. Tamén aceptamos que o servidor PostgreSQL use SSL.

Continuamos a instalación pero atopámonos cun problema: pídese que se actualice o *kernel* de Linux antes da actualización de *udev*:

Since release 198, udev requires support for the following features in the running kernel:

- inotify(2) (CONFIG\_INOTIFY\_USER) - signalfd(2) (CONFIG\_SIGNALFD) - accept4(2)
- open\_by\_handle\_at(2) (CONFIG\_FHANDLE) - timerfd\_create(2) (CONFIG\_TIMERFD) - epoll\_create(2) (CONFIG\_EPOLL)

Since release 176, udev requires support for the following features in the running kernel:

- devtmpfs (CONFIG\_DEVTMPFS)

Please upgrade your kernel before or while upgrading udev.

AT YOUR OWN RISK, you can force the installation of this version of udev WHICH DOES NOT WORK WITH YOUR RUNNING KERNEL AND WILL BREAK YOUR SYSTEM AT THE NEXT REBOOT by creating the `/etc/udev/kernel-upgrade` file. There is always a safer way to upgrade, do not try this unless you understand what you are doing!

dpkg: error al procesar el archivo `/var/cache/apt/archives/udev_215-17+deb8u7.i386.deb` (-unpack):

```

el subprocesso script pre-installation nuevo devolvió el código de salida de error 1
update-rc.d: warning: start and stop actions are no longer supported; falling back to defaults
update-rc.d: warning: start and stop actions are no longer supported; falling back to defaults
Se encontraron errores al procesar: /var/cache/apt/archives/udev_215-17+deb8u7_i386.deb
E: Sub-process /usr/bin/dpkg returned an error code (1)

```

Este problema débese a que ao facer a actualización, non se está actualizando o *kernel* que necesita a nova versión de *udev*. Para solucionalo temos que crear o arquivo *kernel-upgrade* na ruta */etc/udev/*:

```
touch /etc/udev/kernel-upgrade
```

Con isto enganamos o sistema e así permitíranos continuar coa actualización na que tamén se actualizará o *kernel* que imos necesitar. Volvemos executar o comando:

```
apt-get dist-upgrade
```

Aparécenos unha mensaxe de erro debido a dependencias incumpridas pero recoméndase executar “*apt-get -f install*”. Así que non temos máis que facelo e a actualización continúa.

En canto comece a configurar Apache2 preguntáranos, para cada arquivo de configuración, se queremos actualizalo. Como neste caso temos unha configuración moi personalizada é necesario non actualizar os arquivos; farémolo posteriormente. O mesmo ocorre con PHP, no que tamén debemos conservar a versión local actualmente instalada dos arquivos.

Cando acabe de executarse a corrección das dependencias debemos volver a executar a actualización:

```
apt-get dist-upgrade
```

Neste momento aparecerá en pantalla un aviso de que *update-passwd* atopou diferenzas entre o noso sistema e os valores por defecto de Debian 8. Debemos permitir os cambios que nos indica, xa que estes configurarán os usuarios dos “daemon” para que non poidan facer login no sistema.

Acabada a actualización atopámonos con que o *kernel* ao que se actualizou o sistema é o 3.2 e Proxmox 3.3 soamente soporta ata o *kernel* 3.1. Así que temos dúas posibilidades:

- Descargar o *kernel* 3.1 e compilalo, o que pode levar varias horas.
- Migrar o servidor virtual ao Proxmox 5.4, que soporta, polo menos, ata o *kernel* 4.19.

A opción máis sinxela e segura é facer a migración do servidor virtual ao Proxmox 5.4. Pero xa que temos que migrar o servidor virtual, no que soamente imos a ter un servidor proxy e todas as aplicacións e bases de datos se migrarán a outros servidores, é mellor crear o servidor virtual novo cun disco que teña só o espazo necesario e partindo dunha instalación limpa. Deste xeito teremos un proxy cun sistema operativo actualizado e só cos paquetes necesarios para a súa función.

O servidor virtual proxy contará cun disco de 20 GB e unha RAM de 2 GB, ademais de dous procesadores. A creación da máquina virtual e a instalación de Debian 10 xa están explicados en apartados anteriores, polo que soamente queda explicar a instalación e configuración do proxy, que veremos máis adiante.

#### 4.1.8. Eliminar o contorno de escritorio de Debian 9

Como vimos no apartado 3.1.2, tiñamos tres servidores co sistema operativo Debian 9 instalado, pero que tiñan ademais o contorno de escritorio, co consumo de recursos que implica. Dous destes servidores, MDB e PDB xa foros reinstalados con Debian 10 posto que non se estaban a usar en produción, aproveitando así para facer as particións do disco duro máis axeitadas ás nosas necesidades.

Quédanos, polo tanto, o servidor ao que nos referimos como PHP7, que serve en produción a aplicación PLG e, polo tanto, non temos a facilidade de facer unha instalación limpa do Debian 10 como nos outros dous servidores. Deste xeito, antes de actualizar a Debian 10 debemos quitar o contorno de escritorio do servidor, primeiro porque aforramos recursos e segundo porque así a actualización levará menos tempo que se actualizamos primeiro e despois quitamos o contorno de escritorio.

Empezamos abrindo unha consola ou conectando por SSH e, como usuario *root*, escribimos os seguintes comandos:

```
aptitude purge 'dpkg --get-selections | grep gnome | cut -f 1'
aptitude -f install
aptitude purge 'dpkg --get-selections | grep deinstall | cut -f 1'
aptitude -f install
```

Isto provocará que empecen a desinstalarse paquetes correspondentes a Gnome, que é o contorno de escritorio que ten instalado o servidor PHP7. Este proceso aínda tardará varios minutos. Se estamos conectados por SSH é importante non reiniciar o servidor virtual polo momento.

Unha vez quitados todos os paquetes de Gnome é posible que o servidor perda a configuración da rede por iso é importante non reiniciar o servidor mentres non o

arranxemos, pois se non, non poderemos conectar por SSH. Debemos comprobar os dispositivos de rede e o seu estado:

```
systemctl status systemd-networkd
```

Se `systemd-networkd` non se está a executar debemos inicialo e habilitalo para que se inicie automaticamente ao iniciar o sistema:

```
systemctl start systemd-networkd
systemctl enable systemd-networkd
```

Agora debemos ver as interfaces de rede. Executamos:

```
networkctl
```

Isto mostrará as interfaces de rede no sistema. Se a interface de rede LAN (terá “ether” na columna TYPE) aparece no estado “unmanaged” debemos configurala. No noso caso, a interface de rede lan é “ens18”, pero pode ter outro nome, dependendo do sistema. Editamos o arquivo `/etc/network/interfaces` e configuramos a interface LAN engadindo as seguintes liñas ao final do arquivo:

```
#Configuración IP estática
auto ens18
iface ens18 inet static
address 172.24.96.80
netmask 255.255.255.0
gateway 172.24.96.1
```

Na liña que empeza por “address” débese indicar a dirección IP correspondente ao servidor que estamos a configurar. Engadidas as liñas gardamos o arquivo e comprobamos que teñamos as DNS configuradas. Para iso editamos o arquivo `/etc/resolv.conf` e engadimos as seguintes liñas, se non existen:

```
nameserver 193.144.75.9
nameserver 193.144.75.12
```

Gardamos o arquivo e con isto xa temos os DNS da USC configurados. Agora só temos que reiniciar o servizo *networking* para que obteña a nova configuración:

```
systemctl restart networking
```

Agora xa temos o sistema sen o contorno de escritorio Gnome e listo para actualizar a Debian 10.



#### 4.1.9. Actualización de Debian 9 a Debian 10

Comezamos facendo login como usuario *root* e editando o arquivo `/etc/apt/sources.list`. Comentamos todas as liñas que fan referencia á versión anterior, chamada *stretch* e engadimos as seguintes liñas:

```
deb http://ftp.es.debian.org/debian/ buster main
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian/ buster main
deb http://security.debian.org/debian-security buster/updates main
deb-src http://security.debian.org/debian-security buster/updates main
deb http://ftp.es.debian.org/debian buster-updates main
deb-src http://ftp.es.debian.org/debian buster-updates main
```

Se nos fixamos, as novas liñas son iguais que as que xa estaban, cambiando *stretch* por *buster*. Poderíamos cambiar as liñas directamente, pero se nalgún momento queremos facer un *downgrade* dalgún paquete sempre é bo ter a referencia dos repositorios da versión anterior.

Feitos os cambios, gardamos o arquivo e actualizamos os paquetes:

```
apt update
apt upgrade
```

Empezarán a actualizarse os paquetes. Mentres se produce a actualización pregúntase se queremos reiniciar os servizos automaticamente ao que podemos indicar que si.

Continuando a instalación avísase de que *exim4* débese reiniciar manualmente ao finalizar, executando `/etc/init.d/<service> restart`.

Unha vez rematada a actualización de paquetes facemos a actualización á nova versión de Debian:

```
apt full-upgrade
```

Finalizada a actualización so temos que desinstalar os paquetes que xa non son necesarios:

```
apt autoremove
```

Agora xa temos o sistema actualizado a Debian 10.

#### 4.1.10. Instalación do servidor web Tomcat

Apache Tomcat é un servidor de aplicacións Java que pode funcionar como servidor web por si mesmo. Para a súa instalación podemos facer uso da utilidade `apt` de Debian:

```
apt install tomcat9
```

Para facilitar as funcións de administración, instalamos unha GUI e configuramos un usuario:

```
apt install tomcat9-admin
```

Editase o arquivo `/etc/tomcat9/tomcat-users.xml` e, dentro de `<tomcat-users>` e `</tomcat-users>`, engádense as seguintes liñas:

```
<role rolename='manager-gui' />
<user username='usuario' password='passwd' roles='manager-gui' />
```

Onde “usuario” e “passwd” son o nome de usuario e o contrasinal que nós queiramos.

Despois de reiniciar o servidor Tomcat para que cargue a nova configuración dos usuarios poderemos acceder á interface gráfica da administración, tal e como se pode ver na figura 4.12.

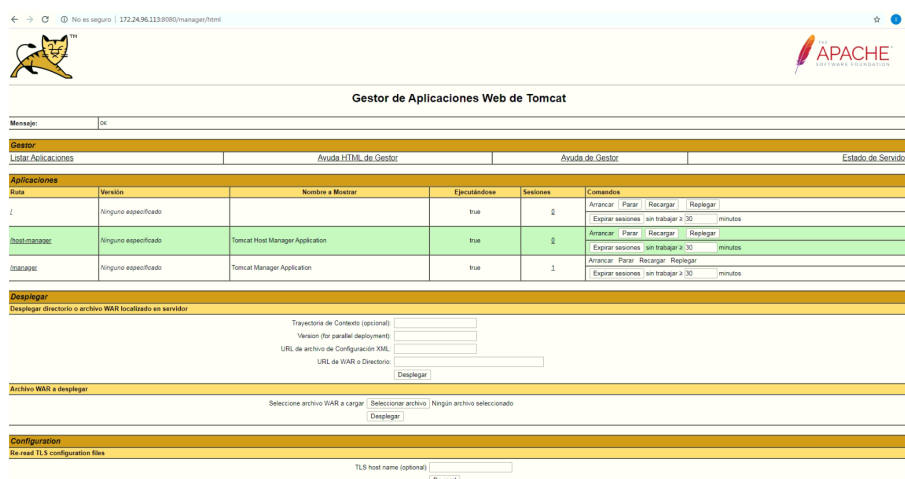


Figura 4.12: Páxina do xestor de aplicacións web de Tomcat.

#### 4.1.11. Backups en rede

Aproveitando que temos un servidor NAS imos configurar unha carpeta Backups en cada servidor, de xeito que poidamos copiar alí todos os arquivos importantes, como os backups das bases de datos ou os arquivos das aplicacións web.

Para poder facer uso do servidor NAS, primeiro debemos instalar en cada servidor web e de base de datos o paquete `nfs-common`. Como é un paquete que pertence aos repositorios de Debian, só debemos usar o seguinte comando:

```
apt install nfs-common
```

No servidor NAS, debemos compartir o directorio onde almacenaremos os backups. Decidiuse crear un directorio en `/mnt/nas1/backupmvs` que será onde almacenaremos as copias de seguridade. Para compartir este directorio debemos ir, na interface do NAS, a “Compartido” –> “NFS (Unix)” –> “Add Compartidos NFS (Unix)”. Abrirase unha pantalla onde deberemos introducir os datos do directorio compartido. Poderemos indicar, usando o modo avanzado, con que direccións IP compartimos o directorio, tal e como se pode ver na figura 4.13. Polo tipo de arquivos que estamos a gardar é moi recomendable restrinxir o acceso a este directorio, de xeito que soamente os servidores que nós queiramos poidan gardar e recuperar os seus arquivos neste directorio da NAS.

No campo “Path” debemos escoller o directorio onde se gardarán os backups, que neste caso é `/mnt/nas1/backupmvs`. En “Authorized networks” indicaremos a nosa rede: `172.24.96.0/24`. Por último, en “Authorized IP addresses or hosts” indicamos as direccións IP dos servidores que poderán acceder ao directorio.

The screenshot shows the 'Add extra Path' configuration page for NFS shares. The 'Path' field is set to `/mnt/nas1/backupmvs`. The 'Authorized networks' field contains `172.24.96.0/24`. The 'Authorized IP addresses or hosts' field contains a list of IP addresses: `172.24.96.59 172.24.96.80 172.24.96.94 172.24.96.96 172.24.96.97`. Other fields include 'Comment', 'All Directories', 'Read Only', 'Quiet', 'Maproot User' (set to 'root'), and 'Maproot Group' (set to 'wheel').

Figura 4.13: Modo avanzado de engadir compartidos NFS do servidor NAS.

Agora débese definir o directorio onde se vai montar a carpeta NFS nos servidores. Como se trata de arquivos delicados, xa que nas bases de datos pode haber datos persoais, decidiuse crear o directorio `/root/backups`; así asegurámonos de que só o usuario `root` pode acceder aos backups. Creado o directorio, configúrase o acceso ao directorio compartido. Como queremos que se monte o directorio cada vez que arranque o sistema, debemos editar o arquivo `/etc/fstab` e engadir as seguintes liñas ao final:

```
# BACKUPS
172.24.96.54:/mnt/nas1/backupmvs/ /root/backups/ nfs rsize=8192,
wsize=8192,timeo=14,intr
```

Comprobamos se monta o directorio escribindo:

```
mount -a
```

Se non aparece ningún erro, xa temos o directorio en rede montado. Se o servidor se reinicia, coa entrada do *fstab* o directorio montarase automaticamente. Xa podemos facer os backups neste directorio.

#### 4.1.12. Configuración de Apache2 como proxy

Ademais de ser un servidor web Apache pode tamén actuar como proxy inverso, tamén coñecido como “servidor de paso” o “gateway”. Nesta función, o servidor Apache non xera contidos nin aloxa datos; no seu lugar o contido obtense dun ou varios servidores que, por norma xeral, non teñen conexión directa con redes externas. Cando Apache recibe unha petición dun cliente, fai de servidor de paso a un destes servidores sen conexión con redes externas, que xestiona a petición, xera o contido e devólveo a Apache, quen envía a resposta definitiva ao cliente[23].

Para configurar Apache2 como proxy inverso, temos que instalalo como xa vimos:

```
apt install apache2
```

Unha vez feita a instalación é cando debemos habilitar o módulo proxy, que non vén habilitado por defecto:

```
a2enmod proxy
a2enmod proxy_html
```

Como se pode ver tamén se habilitou o módulo proxy\_html, pois no noso caso tamén é necesario, e habilitarase, de xeito automático, o módulo xml2enc, que é necesario para o módulo proxy\_html. Para activar os módulos habilitados debemos reiniciar o servidor Apache:

```
systemctl restart apache2
```

Con isto o noso servidor Apache xa pode funcionar como proxy. Agora só temos que configuralo. A configuración do proxy faise no arquivo `/etc/apache2/mods-available/proxy.mod`.

Debemos ser moi precavidos co que habilitamos, posto que un servidor proxy aberto de máis é moi perigoso para a seguridade da nosa rede. Como o servidor proxy só se vai a usar como proxy inverso soamente temos que descomentar ou engadir as seguintes liñas:

```
<Proxy *>
    AddDefaultCharset off
    Require all denied
    Require local
</Proxy>
```

E a continuación destas liñas e antes da liña `</IfModule>` debemos poñer a configuración das redireccións que queremos que faga o servidor Apache. Por exemplo:

```
Redirect permanent /ago http://ilg.usc.gal/ago/
ProxyPass /ago/ http://172.24.96.59/ago/
ProxyPassReverse /ago/ http://172.24.96.59/ago/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/ago /ago
```

Co `Redirect` indicamos que cando se escriba “/ago” a URL redirixirase á especificada: `http://ilg.usc.gal/ago/`, e as seguintes liñas fan efectiva a petición á URL indicada. Se gardamos o arquivo `proxy.conf` e reiniciamos Apache, podemos comprobar se o servidor proxy funciona correctamente.

#### 4.1.13. Configuración de iptables

Para asegurar un pouco máis os servidores do Instituto da Lingua Galega, imos engadir unhas regras no `iptables`, que é unha utilidade de liña de comandos que configura a devasa do *kernel* de Linux. Por defecto só imos permitir conexións dende dentro da rede local do Instituto da Lingua Galega. Deste xeito, as conexións ás bases de datos MySQL e PostgreSQL e as conexións por SSH só se poderán facer se a súa orixe está nunha IP da rede local do Instituto da Lingua Galega: `172.24.96.0/24`.

Estas regras aplícanse segundo o servidor. As regras de acceso ao MySQL e ao PostgreSQL só se aplican aos servidores que teñen MySQL e PostgreSQL respectivamente. A regra de acceso por SSH si se aplicará a todos os servidores, pois todos teñen o servizo SSH activado.

```
# Aceptar sempre tráfico loopback
iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
```

```
# Aceptar tráfico SSH só para a LAN do ILG
iptables -A INPUT -s 172.24.96.0/24 -p tcp -dport 22 -j ACCEPT
```

```
iptables -A OUTPUT -d 172.24.96.0/24 -p udp --sport 22 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 22 -j DROP
iptables -A OUTPUT -d 0.0.0.0/0 -p udp --sport 22 -j DROP
```

**# Aceptar acceso a MySQL só para a LAN do ILG**

```
iptables -A INPUT -s 172.24.96.0/24 -p tcp --dport 3306 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 3306 -j DROP
```

**# Aceptar acceso a PostgreSQL só para a LAN do ILG**

```
iptables -A INPUT -s 172.24.96.0/24 -p tcp --dport 5432 -j ACCEPT
iptables -A INPUT -s 0.0.0.0/0 -p tcp --dport 5432 -j DROP
```

## 4.2. Auditoría de bases de datos

Antes de comezar a facer a migración das bases de datos, é importante ter en conta se as bases de datos só se usan para consultas ou tamén se modifican, engaden ou eliminan datos. En caso de que as bases de datos permitan engadir, modificar ou eliminar datos, antes de facer a migración débense parar as aplicacións que poidan facer esas modificacións para que a base de datos se migre de xeito íntegro e non se perdan datos polo camiño. No caso do Instituto da Lingua Galega, as bases de datos só son actualizadas polo persoal que traballa no Instituto da Lingua Galega, polo que, antes de migrar cada base de datos, avísase ao persoal do Instituto da Lingua Galega cando se vai facer a migración de cada base de datos e que non se deben facer actualizacións sobre elas nese período de tempo.

### 4.2.1. PostgreSQL

Na auditoría de sistemas xa instalamos o xestor de bases de datos PostgreSQL, polo que agora debemos configuralo. Como o que imos facer é migrar as bases de datos antes das aplicacións, hai que configurar PostgreSQL para que acepte as conexións dos servidores virtuais que aloxan as aplicacións web actualmente.

Segundo o reflectido no cadro 3.2, que resume o estado actual das aplicacións web e as bases de datos, PostgreSQL debe aceptar conexións dos servidores 172.24.96.12, 172.24.96.21, 172.24.96.60, 172.24.96.94 e 172.24.96.106. Polo tanto comezamos editando o arquivo postgresql.conf que se atopa no directorio `/etc/postgresql/11/main` e cambiamos a liña

```
listen_addresses = 'localhost'
```

pola liña

```
listen_addresses = '*'
```

Con este cambio conseguimos que o xestor de bases de datos non só acepte conexións locais, senón tamén doutros servidores. O resto da configuración podémola deixar tal e como vén por defecto polo momento. Así que gardamos os cambios e reiniciamos PostgreSQL para que cargue a nova configuración:

```
systemctl restart postgresql
```

Agora o noso servidor PostgreSQL xa acepta conexións dende outros servidores pero, gracias a Iptables, tal e como vimos, estas conexións só se poderán facer dende a LAN do Instituto da Lingua Galega.

Para migrar unha base de datos en PostgreSQL hai que seguir estes pasos:

1. **Exportar a base de datos.** Esta é unha tarefa moi sinxela que se fai co seguinte comando como usuario postgres:

```
pg_dump baseDatos > arquivo.sql
```

Por exemplo:

```
pg_dump tesouro > tesouro.sql
```

2. **Ver os permisos dos usuarios sobre a base de datos.** Isto é un pouco máis complexo, porque primeiro hai que descubrir que usuarios utiliza cada aplicación sobre a base de datos. En xeral, unha aplicación utiliza un só usuario, pero hai casos, como o Tesouro, no que a aplicación utiliza máis de un. Para saber que usuarios usa cada aplicación debemos mirar no código fonte. Xeralmente os usuarios das bases de datos están definidos nos arquivos de configuración da aplicación. Cando saibamos os usuarios que utiliza cada aplicación coa súa base de datos, vemos que permisos necesita cada usuario coa seguinte consulta SQL:

```
SELECT table_catalog, table_schema, table_name, privilege_type
FROM information_schema.table_privileges
WHERE grantee = 'usuario';
```

Por exemplo:

```
SELECT table_catalog, table_schema, table_name, privilege_type
FROM information_schema.table_privileges
WHERE grantee = 'tesouro_user';
```

3. **Crear o usuario no novo xestor**, escribindo o seguinte comando SQL:

```
CREATE USER nomeusuario PASSWORD 'contrasinal';
```

Por exemplo:

```
CREATE USER tesouro_user PASSWORD 'a!b@c3';
```

4. **Crear a base de datos no novo xestor de bases de datos**, escribindo o seguinte comando SQL:

```
CREATE DATABASE nomebasededatos WITH OWNER nomeusuario;
```

Por exemplo:

```
CREATE DATABASE tesouro WITH OWNER tesouro_user;
```

5. **Dar permisos de conexión ao usuario** co seguinte comando SQL:

```
GRANT CONNECT ON DATABASE nomebasededatos TO nomeusuario;
```

Por exemplo:

```
GRANT CONNECT ON DATABASE tesouro TO tesouro_user;
```

6. **Importar a base de datos no novo xestor**. Podémolo facer dende a liña de comando de Linux como usuario postgres, indicando o nome da base de datos e o arquivo que contén o código SQL da base de datos:

```
psql basededatos < arquivo.sql
```

Por exemplo:

```
psql tesouro < tesouro_dump.sql
```

7. **Configurar a conexión do usuario á base de datos** no arquivo pg\_hba.conf engadindo, no apartado “IPv4 local connections” unha liña que indicará o tipo da conexión, a base de datos á que se conectará, o usuario da base de datos que fará a conexión, a dirección IP dende onde se fará a conexión (ou rede) e o tipo de autenticación.

```
host basededatos nomeusuario IP autenticación
```



Por exemplo, para conectar a tesouro:

```
host tesouro tesouro_user 172.24.96.21/32 md5
```

É dicir, faise unha conexión de tipo “host” á base de datos “tesouro” co usuario “tesouro\_user” dende a dirección IP “172.24.96.21” e o método de autenticación será “md5”. Engadirase unha liña deste tipo para cada conexión que necesitemos. Calquera intento de conexión cun usuario non indicado neste arquivo ou dende unha dirección IP que non estea autorizada será rexeitada por PostgreSQL.

Repetindo estes pasos para cada base de datos podemos facer a migración con relativa facilidade.

### **Migración da base de datos do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués.**

Esta base de datos é unha das máis delicada do Instituto da Lingua Galega. Está aloxada nun servidor PostgreSQL 8.3 e ten unha serie de funcións creadas de xeito manual, das cales unha ten o mesmo nome dunha función que xa vén creada nas novas versións de PostgreSQL, o que provoca un erro na migración. Esta base de datos tentou migrarse anteriormente pero, debido ao erro mencionado, sempre se cancelou dita migración.

Comezamos cos pasos da migración da base de datos do Tesouro e, polo tanto, comezamos facendo o *dump* da base de datos nun arquivo SQL. Inspeccionando o arquivo SQL vemos que, efectivamente, hai unha función que ten un nome que recoñecemos como unha función de PostgreSQL. Trátase da seguinte función:

```
CREATE AGGREGATE array_agg(anyelement) (  
    SFUNC = array_append,  
    STYPE = anyarray,  
    INITCOND = '{}'  
);
```

Se miramos a documentación de PostgreSQL[24] podemos ver que a función `array_agg` acepta calquera dato de tipo non-array e calquera dato de tipo array, e ambas devolven un elemento array, polo que son compatibles. Se deixamos as dúas funcións, teremos que cambiar o código da aplicación, senón PostgreSQL non saberá se nos referimos á función creada manualmente ou á función xa creada por PostgreSQL. Deste xeito editamos o arquivo co código SQL do Tesouro e borramos a creación da función `array_agg()`.

Comprobamos a configuración das aplicacións que atacan o tesouro e vemos que hai catro usuarios para a base de datos: `tesouro_read`, `tesouro_obras`, `tesouro_admin` e `tesouro_cs_clases`. Miramos os permisos destes usuarios e comprobamos que non hai ningún permiso que debamos ter en conta para facer a migración, polo que podemos crear os usuarios. Para obter o contrasinal de cada usuario da base de datos só temos que mirar os arquivos de configuración da base de datos de cada aplicación.

Creamos a base de datos e os usuarios tal e como se indicou anteriormente e procedemos a importar a base de datos co arquivo SQL que obtivemos da execución de `pg_dump`. Ao final do arquivo concédenselle permisos aos usuarios para a lectura e escritura, polo que é necesario que eses usuarios xa estean creados anteriormente, para evitar erros na importación da base de datos.

Por último engadimos ao arquivo `pg_hba.conf` os datos necesarios para que as aplicacións se poidan conectar coa base de datos. Neste caso engádense as seguintes liñas:

```
host tesouro_new tesouro_admin 172.24.96.21/32 md5
host tesouro_new tesouro_admin 172.24.96.94/32 md5
host tesouro_new tesouro_admin 172.24.96.106/32 md5
host tesouro_new tesouro_obras 172.24.96.21/32 md5
host tesouro_new tesouro_obras 172.24.96.12/32 md5
host tesouro_new tesouro_read 172.24.96.21/32 md5
host tesouro_new tesouro_cs_clases 172.24.96.12/32 md5
```

Para que a aplicación do Tesouro faga uso da nova base de datos so temos que cambiar a IP da base de datos no código da aplicación pola IP do novo servidor PostgreSQL: 172.24.96.96.

### **Migración da base de datos da Cartografía dos Apelidos de Galicia.**

A base de datos da Cartografía dos Apelidos de Galicia é a outra das máis delicadas do Instituto da Lingua Galega. Tamén está aloxada nun PostgreSQL 8.3 e traballa coa extensión PostGIS.

O primeiro problema que se detecta é que non se están a facer copias de seguridade da base de datos. O último backup é do 3 de xaneiro de 2020, pero ao comprobar o seu contido, descúbrese que o ficheiro SQL está baleiro. Os dous backups realizados en 2019 tamén están baleiros e, así ata que atopamos un backup realizado en febreiro de 2014 que si contén datos. Comprobamos que se trata dun *dump* da base de datos da Cartografía dos Apelidos de Galicia. Como esta base de datos só se usa para consultas, non estamos ante un problema demasiado grave.

Antes de importar a base de datos instalamos a extensión PostGIS:

```
apt install postgis-2.5
apt install postgis-2.5-scripts
apt install postgresql-plperl postgresql-plperl-11
```

Procedemos a importar a base de datos coa copia do 2014, pero mostra o seguinte erro:

```
ERROR: no se pudo acceder al archivo «$libdir/liblwgeom»: No existe
el archivo o el directorio
```

Compróbase cal é o directorio onde almacena as librerías PostgreSQL

```
pg_config --pkglibdir
```

E o sistema devólvenos:

```
/usr/lib/postgresql/11/lib
```

Verifícase que, efectivamente, non existe o arquivo liblwgeom no directorio /usr/lib/postgresql/11/lib, pero si existe un arquivo liblwgeom.so.0 no directorio /usr/lib. Como estamos a importar unha base de datos da versión 8.3 é posible que os arquivos cambiaran de lugar, polo tanto faise unha ligazón ao arquivo:

```
ln -s /usr/lib/liblwgeom-2.5.so.0 /usr/lib/postgresql/11/lib/liblwgeom.so
```

Próbase de novo a importar a base de datos, pero agora aparece o seguinte erro:

```
ERROR: biblioteca «/usr/lib/postgresql/11/lib/liblwgeom.so» incom-
patible: no se encuentra el bloque mágico.
SUGERENCIA: Se requiere que las bibliotecas de extensión usen la
macro PG_MODULE_MAGIC
```

O erro prodúcese cando PostgreSQL intenta crear a función seguinte:

```
CREATE FUNCTION st_box2d_in(cstring) RETURNS box2d
AS '$libdir/liblwgeom', 'BOX2DFLOAT4_IN'
LANGUAGE c IMMUTABLE STRICT;
```

Trátase dunha función escrita en C que fai uso da librería liblwgeom. A base de datos da Cartografía dos Apelidos de Galicia, como se puido comprobar ao recuperar o backup, xa estaba desenvolvida, polo menos, no ano 2014, e está a correr sobre unha Debian 5, que se lanzou no ano 2012. A librería liblwgeom instalada no servidor actual da Cartografía dos Apelidos de Galicia é a versión 1.3 e a versión actual desta librería, instalada no novo servidor de PostgreSQL é a versión 2.5. Polo tanto, para facer a migración desta base de datos é necesaria unha refactorización da mesma, actualizando o código para que use unha versión actualizada da librería. Isto implicaría un tempo que, nesta auditoría, non estaba previsto. Considérase que se trata dun problema detectado na auditoría.

### Migración da base de datos do dicionario de apelidos galegos.

Esta base de datos atópase no mesmo caso que a anterior. Aínda que esta base de datos si ten backups máis recentes, ao importala á versión 11 de PostgreSQL atopámonos co mesmo error co uso da librería liblwgeom.

Mirando o código do arquivo SQL da base de datos compróbase que aquí tamén se fai a chamada á librería liblwgeom, pero neste caso usando o path completo. Móstrase a parte do código onde se define unha función:

```
CREATE FUNCTION st_box2d_in(cstring) RETURNS box2d
  AS '/usr/lib/postgresql/8.3/lib/liblwgeom', 'BOX2DFLOAT4_in'
  LANGUAGE c IMMUTABLE STRICT;
```

### Migración da base de datos de Pdmapping

A migración da base de datos de Pdmapping é trivial: expórtase a base de datos a un arquivo SQL, compróbase que non ten concedido ningún permiso especial a ningún usuario, créase o usuario no novo PostgreSQL, créase a base de datos, concédesele permiso de conexión ao usuario e impórtase o arquivo SQL. Finalmente configuramos o arquivo pg\_hba.conf coa seguinte liña:

```
host pdmapping pdmapping 172.24.96.60/32 md5\\
```

Na aplicación, debemos actualizar o arquivo jdbc.properties coa nova IP do servidor PostgreSQL. Tamén se debe descargar o driver JDBC compatible coa versión de Java da aplicación e coa versión do novo servidor PostgreSQL. O JDBC correcto é postgresql-42.1.1.jre6.jar.

### Migración da base de datos de Folerpa

A base de datos de Folerpa está aloxada nun servidor MySQL, pero como debemos refactorizala, imos aproveitar para migrala a un servidor PostgreSQL. Facer esta migración non é tan sinxelo como exportar a base de datos de MySQL e importala en PostgreSQL. Axudarémonos da ferramenta Pgloader[25].

Comezamos instalando Pgloader, que podemos atopar nos repositorios de Debian:

```
apt install pgloader
```

Antes de facer a conversión, débese comprobar na base de datos en MySQL, que as táboas con campos NOT NULL non teñan ningún valor NULL. Os campos de tipo DATE ou TIMESTAMP non poden ter valor '0000-00-00' ou '0000-00-00 00:00:00' porque PostgreSQL considéraos valores NULL e provocarán un erro na

conversión.

Comprobado que os campos NOT NULL non teñen ningún tipo de dato que poida provocar erro, creamos a base de datos en PostgreSQL:

```
CREATE DATABASE folerpa;
```

E agora executamos Pgloader:

```
pgloader mysql://user:password@host/folepa  
pgsql://user:password@host/folepa
```

Onde *user* é o usuario, *password* o contrasinal e *host* a IP do servidor onde estean aloxados MySQL e PostgreSQL.

Unha vez copiados os datos, compróbase que a copia se fixo correctamente no schema “public” da base de datos folerpa de PostgreSQL. Se non é así, débense mover as táboas ao schema “public”:

```
ALTER TABLE folerpa.nometaoa SET SCHEMA public;
```

E damos os permisos correspondentes nas táboas:

```
GRANT SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE ON public.nometaoa TO folerpauser;  
GRANT USAGE, SELECT, UPDATE ON public.users\_id\_seq TO folerpauser;
```

Na táboa “users”, o campo “perfil” estaba definido como TINYINT(1), con valores 1 e 2. Pgloader converteu ese campo como un BOOLEAN e asignou o valor TRUE todas as filas. Para corrixir este error, houbo que cambiar a definición do campo en MySQL:

```
ALTER TABLE users MODIFY perfil INTEGER NOT NULL
```

E vólvese a executar Pgloader, tal e como se explicou. Agora Pgloader converte o campo como un BIGINT. Como só se usan números pequenos, modificamos a táboa en PostgreSQL para que sexa un SMALLINT que ocupa menos espazo:

```
ALTER TABLE users ALTER COLUMN perfil TYPE smallint;
```

Como polo momento, mentres non fagamos a refactorización de Folerpa, non imos traballar con esta base de datos e non é necesario modificar o arquivo pg\_hba.conf de PostgreSQL.

### Instalación e configuración de Autopostgresqlbackup

Autopostgresqlbackup é unha ferramenta que realiza, periodicamente, backups de bases de datos Postgresql de xeito automático. Podémola atopar como paquete de Debian, polo que a súa instalación é moi sinxela; só hai que executar:

```
apt install autopostgresqlbackup
```

O paquete instalárase automaticamente e xa soamente queda configurar os backups a realizar. Para iso editamos o arquivo `/etc/default/autopostgresqlbackup` e modificamos as seguintes liñas:

```
SU_USERNAME=postgres
USERNAME=postgres
DBHOST=localhost
DBNAMES='all'
BACKUPDIR='/root/backups/dbp'
CREATE_DATABASE=yes \
SEPDIR=yes
DOWEEKLY=6
LATEST=yes
EXT='sql'
```

Con estas liñas estámoslle a dicir á ferramenta que faga os backups facéndose pasar polo usuario postgres, e que os garde no directorio `/root/backups/dbp`, que se corresponde coa carpeta de rede que configuramos anteriormente. O arquivo SQL do backup incluíra os comandos para crear a base de datos e cada arquivo gardarase no directorio correspondente á súa base de datos. O backup semanal farase o sábado, e crearase un directorio onde se gardará o último backup feito. Xa está configurado autopostgresqlbackup, pero agora hai que facer que se execute automaticamente de forma periódica. Para iso faremos uso do cron do sistema. Executaremos:

```
crontab -e
```

E engadiremos a seguinte liña ao cron:

```
00 01 * * * /usr/sbin/autopostgresqlbackup
```

Con isto facemos que todos os días á 1:00 se execute o script `/usr/sbin/autopostgresql`, que fará os backups das bases de datos de PostgreSQL segundo a configuración que acabamos de facer.

### 4.2.2. MySQL / MariaDB

Ao igual que no caso de PostgreSQL, na auditoría de sistemas xa instalamos o xestor de bases de datos MySQL. Ao contrario que PostgreSQL, MySQL xa acepta, por defecto, conexións remotas, polo que non é necesario modificar os arquivos de configuración. O que si imos facer é executar un *script* que nos vai axudar a configurar o servidor MariaDB para un contorno de produción, tal e como aparece na mensaxe que mostra o *script* nada máis executarse. Executamos o comando:

`mysql_secure_installation`

```
NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MariaDB
SERVERS IN PRODUCTION USE! PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MariaDB to secure it, we'll need the current
password for the root user. If you've just installed MariaDB, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n] Y
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
... Success!

By default, a MariaDB installation has an anonymous user, allowing anyone
to log into MariaDB without having to have a user account created for
them. This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother. You should remove them before moving into a
production environment.

Remove anonymous users? [Y/n] y
... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'. This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n] y
... Success!

By default, MariaDB comes with a database named 'test' that anyone can
access. This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n] y
- Dropping test database...
... Success!
- Removing privileges on test database...
... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n] y
... Success!

Cleaning up...

All done! If you've completed all of the above steps, your MariaDB
installation should now be secure.
```

Figura 4.14: Execución do script `mysql_secure_installation`.

O primeiro que hai que facer é introducir o contrasinal de root de MariaDB. Se acabamos de instalar MariaDB ou se non se usou dende a súa instalación, simplemente, tal e como mostra a mensaxe, púlsase “Enter”. Despois é recomendable fixar un contrasinal para o usuario root de MariaDB. A continuación faise unha serie de preguntas que é recomendable contestar si a todas, xa que así eliminará bases de datos innecesarias e non permitirá conexións anónimas, nin conexións remotas do usuario root a MariaDB. Na figura 4.14 pódese ver a execución de `mysql_secure_installation` no servidor virtual que aloxa MariaDB.

Para conectar a MySQL/MariaDB dende outro servidor, debemos comprobar que no arquivo `/etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf` está comentada a seguinte liña, xa que de non ser así non se permitirán conexións dende fóra do `localhost`:

```
#bind-address = 127.0.0.1
```

Ao modificar o arquivo temos que reiniciar o servidor MySQL para que cargue a nova configuración:

```
systemctl restart mysql
```

Para facer as migracións das bases de datos, procedemos realizando os seguintes pasos:

1. **Exportar a base de datos.** Faise dende a consola de Linux, co seguinte comando:

```
mysqldump -u username -p basededatos > arquivo.sql
```

Por exemplo:

```
mysqldump -u root -p amper > amper.sql
```

Con `-p` pedirase o contrasinal do usuario indicado e, unha vez introducido, o contido da base de datos copiarase a `arquivo.sql`

2. **Ver os permisos dos usuarios sobre a base de datos.** Ao igual que no caso de PostgreSQL, primeiro hai que descubrir que usuarios utiliza cada aplicación sobre a base de datos. Como xa se indicou, unha aplicación utiliza, xeralmente, un só usuario, pero hai casos en que a aplicación utiliza máis de un. Para saber que usuarios usa cada aplicación debemos mirar no código fonte. Xeralmente os usuarios das bases de datos están definidos nos arquivos de configuración da aplicación. Cando saibamos os usuarios que utiliza cada aplicación coa súa base de datos, vemos que permisos necesita cada usuario coa seguinte consulta SQL:



```
SHOW GRANTS FOR 'usuario'@'host';
```

Por exemplo:

```
SHOW GRANTS FOR 'amper'@'172.24.96.21';
```

Con este comando SQL móstranse os permisos do usuario `amper@172.24.96.21`. Debemos ter en conta que MySQL/MariaDB define os usuarios xunto cos seus hosts, polo que non é o mesmo usuario `amper@172.24.96.21` que `amper@%`, onde `%` valida calquera host. Polo tanto é moi importante verificar como está definido o usuario. A listaxe de usuarios de MySQL/MariaDB pódese obter coa seguinte consulta:

```
SELECT User, Host FROM mysql.user
```

3. **Crear o usuario no novo xestor**, escribindo o seguinte comando SQL:

```
CREATE USER 'nomeusuario'@'host' IDENTIFIED BY 'contrasinal';
```

Por exemplo:

```
CREATE USER 'amper'@'172.24.96.21' IDENTIFIED BY 'a!b@c3';
```

4. **Crear a base de datos no novo xestor de bases de datos**, escribindo o seguinte comando SQL:

```
CREATE DATABASE nomebasededatos;
```

Por exemplo:

```
CREATE DATABASE amper;
```

5. **Dar permisos sobre a base de datos ao usuario** Os permisos que obtivemos no punto 2 dáselle ao usuario na nova base de datos co seguinte comando SQL:

```
GRANT permisos ON basededatos.* TO 'nomeusuario'@'host';
```

Por exemplo:

```
GRANT SELECT, UPDATE ON amper.* TO 'amper'@'172.24.96.21';
```

6. **Importar a base de datos no novo xestor.** Podémolo facer dende a liña de comando de Linux, executando o cliente mysql e indicando o nome da base de datos e o arquivo que contén o código SQL da base de datos:

```
mysql -u username -p basededatos < arquivo.sql
```

Por exemplo:

```
mysql -u root -p amper < amper.sql
```

Repetindo estes pasos para cada base de datos podemos facer a migración con relativa facilidade.

### Migración da base de datos da web do Instituto da Lingua Galega

Comezamos a migración da base de datos da web do Instituto da Lingua Galega exportando a base de datos a un arquivo SQL, tal e como se explicou no apartado anterior, e cópiase o arquivo ao novo servidor facendo uso do comando scp. Obtemos o usuario da base de datos no arquivo sites/default/settings.php do directorio de instalación da web e creámolo, con mesmo contrasinal, no novo servidor. Obtéñense os permisos do usuario sobre a base de datos e concédenselle os mesmos no novo servidor, tal e como indica no punto 5. Impórtase a base de datos no novos servidor. Neste caso, a importación leva algún tempo, xa que estamos a migrar unha base de datos con 289 táboas. Cando remate a importación só nos queda comprobar que a conexión funciona. Unha vez comprobada cámbiase o arquivo sites/default/settings.php da web do Instituto da Lingua Galega para que use a nova base de datos.

### Migración da base de datos da Asociación Galega de Onomástica

A base de datos da web da Asociación Galega de Onomástica é utilizada por un Wordpress, polo tanto, debemos consultar o arquivo wp-config.php da web. Aí atoparemos o nome da base de datos, o usuario que a utiliza e o contrasinal.

Ademais, esta web ten un módulo que consulta a base de datos *index\_top*, polo que tamén debemos migrala. Os datos de acceso a esta base de datos podémolos atopar no arquivo de configuración do módulo “dhtmlxGrid”, que podemos atopar no arquivo wp-content/plugins/dhtmlxGrid/load\_grid.php da web da Asociación Galega de Onomástica. Polo tanto tamén debemos obter os permisos do usuario que atopamos nese arquivo con respecto á base de datos *index\_top* e así facer as dúas migracións conxuntas.

Exportamos as dúas bases de datos e cópanse ao novo servidor, compróbanse os permisos dos dous usuarios e créanse no novo servidor. Créanse as dúas bases

de datos e concédense permisos aos usuarios. Impórtanse as bases de datos no novo servidor que, neste caso, van máis rápido, xa que a base de datos máis grande é a de Wordpress e só ten 40 táboas. Por último comprobamos a conexión ás novas bases de datos. Feitos todos os pasos con éxito, configuramos o Wordpress e o seu módulo para que ataque a nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web de AMPER Galicia**

Comezamos a migración da base de datos da web de AMPER Galicia comprobando o nome da base de datos, usuario e contrasinal no arquivo `application/config/database.php` do directorio da aplicación. Exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario, seguindo os pasos 1 e 2. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor e mentres copia creamos o usuario no novo servidor, así como a base de datos. Damos os permisos correspondentes ao usuario, segundo se indica no paso 5, e importamos a base de datos. Neste caso trátase dunha base de datos moi pequena, polo que a importación faise case no momento. Comprobamos que a conexión funciona correctamente e actualizamos o arquivo `application/config/database.php` da aplicación para que ataque á nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web de Cela**

Para migrar a base de datos da web de Cela, debemos primeiro consultar os datos da base de datos e o seu usuario no arquivo `app/includes/dbcon.php`. Obtidos os datos, exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Mentres se copia a base de datos ao novo servidor, creamos alí o novo usuario e a base de datos. Dámoslle permisos ao usuario e importamos a base de datos. Por último comprobamos que a conexión á nova base de datos é correcta e actualizamos o arquivo `dbcon.php` da aplicación para que ataque a nova base de datos.

Esta base de datos tamén a usa o Portal de ditados tópicos galegos, polo que tamén debemos actualizar o arquivo `app/includes/dbcon.php` do directorio da aplicación do portal de ditados tópicos galegos. So hai que configurar a nova base de datos porque o usuario e contrasinal son o mesmo que para a web de Cela.

### **Migración da base de datos do Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo**

Compróbanse os datos da base de datos no arquivo `config.php` do directorio da aplicación web e expórtase a base de datos a un arquivo SQL. Compróbanse

os permisos do usuario e mentres se copia o arquivo SQL ao novo servidor créase o usuario e a base de datos no novo xestor de bases de datos. Concédense os permisos necesarios ao usuario e faise a importación da base de datos. Neste caso atopámonos cun erro:

```
ERROR 1005(HY000) at line 112: Can't create table 'cgpa'. 'Elementos'
(errno: 140 "Wrong create options")
```

Este erro prodúcese porque cando se crea a táboa “Elementos” estáselle a poñer como opción “ROW\_FORMAT=FIXED”. Esta opción ten algúns aspectos positivos cando se trata de bases de datos MyISAM, que é o motor de almacenamento que utiliza por defecto MySQL. No caso de InnoDB, que é o motor que usamos, debido a que aplica as características ACID (atomicidade, consistencia, illamento e persistencia), non temos dispoñible esa opción, polo que debemos cambiala. Editamos o arquivo e cambiamos “ROW\_FORMAT=FIXED” por “ROW\_FORMAT=DYNAMIC”.

Este cambio débemolo facer tamén para a táboa resultados, na liña 439 do arquivo SQL. Unha vez feitos estes cambios podemos facer a importación sen ningún problema. Compróbase a conexión á base de datos e modifícase o arquivo config.php da aplicación para que ataque a nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval**

No Corpus Informatizado do Galego-Portugués medieval tamén debemos consultar o arquivo config.php do directorio da aplicación para consultar a base de datos, e o usuario e contrasinal para o acceso á mesma. Expórtase a base de datos a un arquivo SQL, compróbanse os permisos do usuario, cópiase o arquivo SQL ao novo servidor, créase o novo usuario e a base de datos e concédense os permisos como xa vimos anteriormente. Aquí volvemos a atopar o mesmo erro que na base de datos anterior:

```
ERROR 1005(HY000) at line 112: Can't create table 'cigpm'. 'Elementos'
(errno: 140 "Wrong create options")
```

Corrixímolo cambiando no arquivo SQL a opción “ROW\_FORMAT=FIXED” pola opción “ROW\_FORMAT=DYNAMIC”, tanto na creación da táboa “Elementos” como na táboa “Resultados”. Compróbase a conexión a base de datos e actualízase o arquivo config.php da aplicación web para que apunte ao novo servidor.

### **Migración da base de datos do Corpus Informatizado do Portugués Medieval**

O Corpus Informatizado do Portugués Medieval tamén ten a configuración do acceso á base de datos no arquivo config.php. Cos datos que aparecen no arquivo exportamos a base de datos a un arquivo SQL e comprobamos os permisos do usuario. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor e tamén creamos o usuario e a base de datos, e concedémoslle permisos ao usuario. Importamos a base de datos e tamén atopamos o mesmo erro que nos dous casos anteriores:

```
ERROR 1005(HY000) at line 105: Can't create table 'cipm'. 'Elementos'
(errno: 140 "Wrong create options")
```

Como xa vimos para este tipo de erro, editamos o arquivo SQL e cambiamos “ROW\_FORMAT=FIXED” por “ROW\_FORMAT=DYNAMIC”, tanto para a táboa “Elementos” na liña 105 como para a táboa “Resultados”, na liña 351. Feitos os cambios e gardado o arquivo volvemos a importar a base de datos, que importa correctamente. Comprobamos a conexión a base de datos e, como nos dous casos anteriores, actualizamos o arquivo config.php para que ataque á nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega**

Aínda que o Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega (CORILGA) necesita deseñar de novo a súa base de datos, mentres non facemos a refactorización, migramos a base de datos ao novo servidor, para que a aplicación poida seguir usándose polo equipo do CORILGA.

Podemos atopar a información relativa á conexión á base de datos no arquivo php/config.php da carpeta da aplicación web. Cos datos que obtemos dese arquivo facemos a exportación da base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Mentres copiamos o arquivo SQL creamos o usuario e a base de datos no novo servidor. Damos os permisos que comprobamos anteriormente e importamos a base de datos. Neste caso a base de datos importa correctamente sen necesidade de ningún cambio, polo que só queda comprobar a conexión á base de datos e actualizar o arquivo config.php da aplicación.

### **Migración da base de datos do Portal de ditados tópicos galegos**

Esta migración fíxose xunto coa **Migración da base de datos da web de Cela**, na páxina 125 deste mesmo capítulo.

### **Migración da base de datos de Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)**

No caso dos Índices do ALGa, podemos atopar a configuración da base de datos no arquivo `app/includes/dbcon.php` do directorio da aplicación. Cos datos deste arquivo podemos comprobar os permisos do usuario da base de datos e facer a exportación da mesma. Como nos casos anteriores, cópiase o arquivo SQL ao novo servidor, créase o usuario e a base de datos e concédense os permisos correspondentes. A importación faise sen ningún problema. Por último actualízase o arquivo `app/includes/dbcon.php` cos datos do novo servidor de bases de datos.

### **Migración da base de datos do Inventario Toponímico da Galicia Medieval**

Os datos da base de datos do Inventario Toponímico da Galicia Medieval podémolos atopar no arquivo `app/inc/dbcon.php` do directorio da aplicación web. Con eses datos podemos facer a exportación da base de datos e comprobar os permisos que ten o usuario. Copiamos o arquivo ao novo servidor, creamos o usuario e a base de datos no novos xestor de bases de datos e asignamos os permisos correspondentes ao usuario. Facemos a importación segundo vimos ao comezo desta sección e comprobamos a conexión á base de datos. Por último, actualízase o arquivo `app/inc/dbcon.php` para que a aplicación ataque á nova base de datos.

### **Migración da base de datos de Ledigal - Variación sociolingüística no léxico**

A aplicación Ledigal - Variación sociolingüística no léxico garda os datos de configuración da base de datos no arquivo `mysql.php` do directorio de instalación da aplicación. Con estes datos exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor, creamos o usuario, a base de datos e concedemos os permisos necesarios para que o usuario acceda á base de datos. Importamos a base de datos e comprobamos a conexión. Por último actualizamos o arquivo `mysql.php` para que a aplicación ataque a nova base de datos.

### **Migración da base de datos de Libros, memoria y archivos**

No arquivo `config.php` do directorio de instalación da aplicación Libros, memoria y archivos podemos atopar os datos de acceso á base de datos. Con estes datos exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor, creamos o usuario, a base de datos e

concedemos os permisos necesarios para o usuario. Ao importar a base de datos atopámonos de novo co seguinte erro:

ERROR 1005(HY000) at line 104: Can't create table 'lema'. 'Elementos'  
(errno: 140 "Wrong create options")

Como se fixo en anteriores bases de datos, édítase o arquivo SQL e cámbiase a opción "ROW\_FORMAT=FIXED" por "ROW\_FORMAT=DYNAMIC" nas liñas 104 e 346. Gárdanse os cambios no arquivo e vólvese a importar a base de datos xa se ningún erro. Compróbase a conexión e actualízase o arquivo config.php para que a aplicación faga uso da nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web de Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional**

A web de Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional está desenvolvida en Wordpress, polo que no seu arquivo de configuración, wp-config.php, do directorio de instalación da web, podemos atopar os datos correspondentes á súa base de datos. Como nos casos anteriores exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Cando acaba a exportación copiamos o arquivo ao novo servidor e alí creamos a base de datos e o usuario, ao que se lle conceden os permisos que antes comprobamos. Impórtase a base de datos sen ningún problema e compróbase a conexión a base de datos. Por último, actualízase o arquivo wp-config.php para que apunte á nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web do Patrimonio Léxico da Gallaecia**

A web do Patrimonio Léxico de Gallaecia está desenvolvida en Wordpress e, polo tanto, os datos de acceso á base de datos atópanse no arquivo wp-config.php do directorio de instalación da web. Cos datos que atopamos alí podemos facer a exportación da base de datos e comprobar os permisos dos usuarios. Feita a exportación copiamos o arquivo SQL ao novo servidor, creamos o usuario e a base de datos, e concedémoslle os permisos necesarios ao usuario. Impórtase a base de datos e compróbase a conexión. Finalmente actualízase o arquivo wp-config.php para que a web faga uso da nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Dicionario de pronuncia da lingua galega**

Os datos correspondentes á base de datos do Dicionario de pronuncia da lingua galega podémolos atopar no arquivo app/includes/connect.inc.php do directorio de instalación da aplicación web, cos cales exportamos a base de datos e obtemos os permisos do usuario. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor e creamos o usuario e a base de datos, ademais de asignar os permisos correspondentes. A

importación faise sen ningún problema e compróbase a conexión á base de datos. Por último actualízase o arquivo `app/includes/connect.inc.php` para que apunte á nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web de Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos**

Para acceder á base de datos da web de Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos debemos buscar os datos de acceso no arquivo `configuration.php` que se atopa no directorio de instalación da web. O arquivo é bastante grande, posto que se trata do arquivo de configuración do xestor de contidos Joomla, pero nas primeiras liñas xa atopamos os datos que necesitamos. Con estes datos exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Mentres copiamos o arquivo SQL coa base de datos ao novo servidor, creamos o usuario, a base de datos, e asignamos os permisos necesarios. Facemos a importación da base de datos e comprobamos a conexión. Finalmente actualizamos o arquivo `configuration.php` coa nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Corpus TILG**

Os datos de acceso a base de datos do Corpus TILG podémolos atopar no arquivo `config.php` do directorio de instalación da aplicación. Con estes datos podemos exportar a base de datos e comprobar os permisos do usuario. Feita a exportación copiamos o arquivo SQL ao novo servidor, creamos o usuario, a base de datos, e concedemos os permisos que comprobamos anteriormente ao usuario. Para rematar importamos a base de datos e comprobamos a súa conexión. Actualizamos o arquivo `config.php` para que faga uso da nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Corpus TILG vello**

O Corpus TILG vello, como o seu nome indica, é unha aplicación en desuso que se garda só para consultas puntuais do persoal do Instituto da Lingua Galega. Esta aplicación non ten un arquivo de configuración, senón que todos os arquivos PHP conteñen a configuración cos datos de acceso á base de datos. Polo tanto, en calquera destes arquivos da aplicación podemos atopar os datos que necesitamos: o nome da base de datos e o usuario que accede a ela.

Exportamos a base de datos e comprobamos os permisos do usuario. A continuación cópiase o arquivo SQL ao novo servidor e créanse o usuario e a base de datos, ademais de darlle os permisos necesarios ao usuario. Impórtase a base de datos e compróbase á conexión. Finalmente actualízanse os arquivos PHP da aplicación para que apunten á nova base de datos.



### **Migración da base de datos do blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués**

O blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués está desenvolvido en Wordpress, polo que os datos de configuración da base de datos atopámonos no arquivo wp-config.php do directorio da web. Expórtase a base de datos e compróbanse os permisos do usuario. Cópiase o arquivo SQL ao novo servidor, créanse o usuario e a base de datos e asígnanse permisos. Impórtase a base de datos e compróbase a conexión á base de datos. Por último actualízase o arquivo wp-config.php da web para que apunte á nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galicia**

O arquivo config.php do directorio de instalación do Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galicia é o que contén os datos necesarios para o acceso á base de datos, e que nos permite a súa exportación e a comprobación dos permisos do usuario. Feita a exportación da base de datos cópiase o arquivo SQL ao novo servidor, créanse usuario e base de datos e concédense os permisos ao usuario. Impórtase a base de datos e móstrase o erro:

```
ERROR 1005(HY000) at line 102: Can't create table 'tmilcg'. 'Elementos'
(errno: 140 "Wrong create options")
```

Editamos o arquivo SQL e cambiamos a opción “ROW\_FORMAT=FIXED” por “ROW\_FORMAT=DYNAMIC” na liñas 102 e 332, onde tamén aparece indicada a mesma opción. Gardamos os cambios e volvemos a importar, esta vez sen erros. Comprobamos a conexión á base de datos e actualizamos o arquivo config.php para que use a nova base de datos.

### **Migración da base de datos do Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega**

Os datos da base de datos do Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega podémolos atopar no arquivo config.php do directorio da aplicación. Con estes datos podemos exportar a base de datos e comprobar os permisos do usuario. Mentres copiamos o arquivo SQL ao novo servidor creamos o usuario e a base de datos no novo xestor e aplicamos os permisos necesarios para o usuario. Ao importar a base de datos atopámonos un erro que xa víamos nunha migración anterior:

```
ERROR 1005(HY000) at line 105: Can't create table 'tmilg'. 'Elementos'
(errno: 140 "Wrong create options")
```

Como nos casos anteriores, debemos editar o arquivo SQL e cambiar a opción “ROW\_FORMAT=FIXED” por “ROW\_FORMAT=DYNAMIC” nas liñas 106 para a táboa “Elementos” e 388 para a táboa “Resultados”. Unha vez feitos os cambios e gardado o arquivo faise a importación sen ningún problema. Compróbase a conexión á base de datos e actualízase o arquivo config.php da aplicación para que apunte á nova base de datos.

### **Migración da base de datos da web Wiki do Instituto da Lingua Galega**

A web Wiki do Instituto da Lingua Galega está desenvolvida co xestor MediaWiki, polo que os datos da base de datos podemos obtelos no arquivo config/LocalSettings.php do directorio de instalación da web. Obtidos os datos facemos a exportación da base de datos e comprobamos os permisos do usuario. Copiamos o arquivo SQL ao novo servidor e creamos o usuario e a base de datos. Asignamos os permisos ao usuario e facemos a importación da base de datos. Finalizada a importación comprobamos a conexión á base de datos e configuramos o arquivo config/LocalSettings.php para que apunte á nova base de datos.

### **Instalación e configuración de Automysqlbackup**

Ao igual que fixemos con PostgreSQL, debemos facer copias de seguridade das bases de datos MySQL. Para iso existe a ferramenta Automysqlbackup que se pode instalar a través da utilidade apt de Debian:

```
apt install automysqlbackup
```

No Instituto da Lingua Galega xa se estaba a usar automysqlbackup nos vellos servidores. A versión de automysqlbackup que se estaba a usar consiste nun simple arquivo da shell de Linux que non necesita instalación no sistema. Trátase dunha versión do ano 2003 pero que é moi sinxela pero non require de librarías externas, polo que resulta moi interesante e, por ese motivo, decidiuse facer uso desta versión e non da máis actual. Como é un simple arquivo de texto pódese copiar ao novo servidor mediante o comando scp.

Copiamos automysqlbackup.sh ao directorio /root para que ningún poida ver os datos de acceso á base de datos. Editamos o arquivo e cubrimos as seguintes liñas:

```
USERNAME=root
PASSWORD=contrasinalderoot
DBHOST=localhost
DBNAME='all'
BACKUPDIR='/root/backups/dbm'
DBEXCLUDE='information_schema performance_schema mysql sys'
```

```
CREATE_DATABASE=yes  
SPEDIR=yes  
DOWEEKLY=6  
COMP=gzip  
LATEST=yes
```

Deste xeito, usarase o usuario root de MySQL/MariaDB para facer os backups. Faranse backups de todas as bases de datos agás das indicadas en DBEXCLUDE. Farase un directorio para cada base de datos, farase o backup semanal o sábado e os arquivos comprimiranse en formato gzip. Tamén haberá un directorio onde se poderá localizar o último backup realizado.

Agora debemos indicar no cron do sistema cando debe executarse o arquivo automysqlbackup.sh. Para iso escribimos “crontab -e” e engadimos a seguinte liña:

```
30 01 * * * /root/automysqlbackup.sh
```

Deste xeito executarase automysqlbackup.sh todos os días ás 1:30 horas. Para que funcione correctamente, non debemos esquecernos de comprobar que o arquivo automysqlbackup.sh ten permisos de execución, que se lle poden conceder escribindo “chmod +x automysqlbackup.sh”.

Xa temos as bases de datos MySQL migradas ao novo servidor e cunha copia de seguridade cada 24 horas.

## 4.3. Auditoría de aplicacións

Na auditoría de bases de datos migramos as bases de datos aos novos servidores e configuramos as aplicacións para que usasen as bases de datos xa migradas. Agora é momento proceder a migrar as aplicacións aos seus novos servidores. Como xa se explicou anteriormente, as aplicacións web do Instituto da Lingua Galega son, en xeral, aplicacións de consulta para os usuarios externos, polo que só se realizan actualizacións dos contidos das aplicacións, agás casos excepcionais, polo propio persoal do Instituto da Lingua Galega. Por este motivo non é necesario parar a execución das aplicacións se a migración se fai fóra do horario laboral. Aínda así é recomendable avisar ao responsable de cada web de cando se fará a migración por se se puidese ver afectado o traballo.

Para facer a migración dunha aplicación, séguense uns pasos que son comúns:

1. **No servidor actual, comprímese o directorio da aplicación nun arquivo.** Por exemplo, en formato tar.gz co seguinte comando:

```
tar cvzf aplicacion.tar.gz directorioaplicacion
```

Por exemplo:

```
tar cvzf tesouro.tar.gz Tesouro
```

2. **Cópiase o arquivo comprimido coa aplicación ao novo servidor.**

Para iso usamos o comando scp do terminal de Linux:

```
scp arquivo usuario@host:/path
```

Por exemplo:

```
scp tesouro.tar.gz jose@172.24.96.59:/home/jose
```

3. **No novo servidor, descomprímese o arquivo coa aplicación.** Debemos usar a mesma utilidade que usamos para comprimilo. No caso do tar:

```
tar xvzf aplicacion.tar.gz
```

Por exemplo:

```
tar xvzf tesouro.tar.gz
```

Isto descomprimirá, no directorio actual, o contido do arquivo comprimido, é dicir, o directorio da aplicación. No caso de que se necesite algún paquete novo para o correcto funcionamento da aplicación, aproveitarse este momento para facer a instalación.

4. **Movemos o directorio da aplicación ao directorio onde estará aloxada a aplicación.** Verase para cada aplicación en que directorio se aloxará.
5. **Configuramos o servidor web para que sirva esa aplicación.** Indicarase para cada aplicación que pasos seguir segundo o servidor web.
6. **Configuramos o servidor de bases de datos.** Débese actualizar a configuración da base de datos para que acepte as conexións do novo servidor web. Segundo o servidor de bases de datos sexa MySQL/MariaDB ou PostgreSQL a actualización farase de distinto xeito, que se mostrará para cada aplicación.

7. **Compróbase o funcionamento da aplicación.** En caso de que se mostre algún erro ou que a aplicación non funcione correctamente consultárase o log do servidor web. Isto describirase para cada aplicación.
8. **Actualízase o proxy do Instituto da Lingua Galega.** Deste xeito o proxy servirá a aplicación xa migrada no novo servidor. Para unha mellor documentación, indícarase, para cada aplicación, as directivas a engadir no proxy. O arquivo de configuración do proxy atópase en **/etc/apache2/mods-available/proxy.conf** do servidor Proxy (172.24.96.12) do Instituto da Lingua Galega. Para que os cambios no proxy funcionen, débese reiniciar o servidor Apache usando

```
systemctl reload apache2
```

Comézase a migración das aplicacións segundo a orde indicada no cadro 3.4 cun único cambio, a web do Instituto da Lingua Galega será a última en migrarse, xa que debe aparecer ao final da configuración do proxy para que non se vexan afectadas o resto de aplicacións. Deste xeito, irase cubrindo o arquivo de configuración do proxy segundo se migran as aplicacións.

#### 4.3.1. Autoservizo de reseteo de contrasinais

Como xa se indicou no capítulo 3, esta aplicación usa unha librería de encriptación que non é compatible con PHP7, polo que se migra ao servidor PHP5. Isto, ademais, obríganos a instalar mcrypt e ldap no servidor PHP5:

```
apt-get install php5-mcrypt
apt-get instal php5-ldap
/etc/init.d/apache2 restart
```

Despois de instalar php5-mcrypt e php5-ldap debemos reiniciar Apache para que cargue as novas librerías de PHP. Agora movemos a aplicación ao seu directorio final, /var/www/55555, xa que en /var/www será onde se aloxarán as aplicacións web. Soamente nos queda configurar o servidor Apache para que sirva a aplicación. Para iso creamos o arquivo /etc/apache2/conf-available/55555.conf e inserimos o seguinte contido:

```
Alias /55555 /var/www/55555
<Directory /var/www/55555>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    php_value error_log /var/log/php/55555-error.log
</Directory>
```

Con estas directivas estámoslle a dicir ao servidor web que cando se pida /55555 débese servir o contido do directorio /var/www/55555, que o xogo de caracteres por defecto é utf-8 e que o arquivo que de debe ler se non se indica ningún é index.php. Ademais, configúrase o log de PHP para que se escriba no arquivo /var/log/php/55555-error.log. Agora debemos habilitar esta configuración co seguinte comando:

```
a2enconf 55555.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

O *captcha* que se utiliza nesta aplicación, é re-captcha, de Google, e está asociado ao dominio ilg.usc.es, polo que temos que forzar a que esta aplicación se sirva baixo ese dominio. Por último configuramos o proxy para que sirva a aplicación no novo servidor e, ademais, forzamos o uso do dominio ilg.usc.es:

```
# 55555
Redirect permanent /55555 http://ilg.usc.es/55555/
ProxyPass /55555/ http://172.24.96.59/55555
ProxyPassReverse /55555/ http://172.24.96.59/55555/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/55555 /55555
```

### 4.3.2. Arquivo do Galego Oral

O Arquivo do Galego Oral mígrase ao servidor PHP5 e ten a súa base de datos aloxada nun servidor Microsoft SQL Server polo que necesitamos instalar o paquete php5-sybase:

```
apt-get install php5-sybase
/etc/init.d/apache2 restart
```

Copiamos o directorio da aplicación en /var/www/ago e creamos o arquivo /etc/apache2/conf-available/ago.conf onde indicamos onde se aloxa a aplicación AGO e onde se debe xerar o log cos erros de PHP:

```
Alias /ago /var/www/ago
<Directory /var/www/ago>
    php_value error_log /var/log/php/ago-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf ago.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

A aplicación non mostra os puntos o mapa nin obtén o listado de concellos. No log podemos ver o seguinte erro:

```
PHP Warning: mssql_query(): message: Unicode data in a Unicode-
only collation or ntext data cannot be sent to clients using DB-
Library (such as ISQL) or ODBC version 3.7 or earlier. (severity 16)
in /var/www/ago/app/mod/doFichaHTML.php on line 108
```

Os puntos no mapa non se mostran porque o arquivo `ago/app/mod/jsonByConcello.php` non devolve os datos no formato JSON. Usando a función `last_json_error()` obtense o número 5, que coincide con problemas de codificación UTF8, debido a que a función que se usa, `json_encode()`, necesita que os string estean codificados en UTF8.

Polo tanto, ambos problemas están relacionados coa codificación dos datos que se obteñen da base de datos. Para corrixir este problema débese configurar a ferramenta FreeTDS, que é un conxunto de librerías para Unix e Linux que permiten comunicar de maneira nativa as aplicacións con base de datos Microsoft SQL Server e Sybase. Esta librería xa se instalou co paquete `php5-sybase`, polo que só nos queda configurar o arquivo `/etc/freetds/freetds.conf` engadindo as seguintes liñas:

```
tds version = 8.0
client charset = UTF-8
```

Reiniciamos Apache2. Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# AGO
Redirect permanent /ago http://ilg.usc.gal/ago/
ProxyPass /ago/ http://172.24.96.59/ago/
ProxyPassReverse /ago/ http://172.24.96.59/ago/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/ago /ago
```

### 4.3.3. Asociación Galega de Onomástica

A web da Asociación Galega de Onomástica está a utilizar un módulo que consulta unha base de datos. Este módulo utiliza a librería “mysql”, que xa non está dispoñible na versión 7 de PHP, por iso é necesario migrar esta aplicación ao servidor PHP5.

Movemos a carpeta da aplicación web ao seu destino, `/var/www/agon` e configuramos Apache2 para que a sirva. Creamos `/etc/apache2/conf-available/agon.conf` e engadimos:

```
Alias /agon /var/www/agon
<Directory /var/www/agon>
    # Habilitamos o uso de .htaccess
    AllowOverride All
```

```
    php_value error_log /var/log/php/agon-error.log
</Directory>
```

Habílitase a configuración:

```
a2enconf agon.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Para que a aplicación funcione, debemos habilitar a base de datos para que acepte conexións do novo servidor. Como se trata dunha base de datos MySQL hai que modificar o usuario que accede a base de datos. Polo tanto debemos conectar ao servidor MySQL e executar as seguintes sentenzas SQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE user='agon';
UPDATE mysql.host SET Host='172.24.96.59' WHERE user='agon';
FLUSH PRIVILEGES;
```

Ademais, no plugin dhtmlxGrid, débese editar o arquivo load\_grid.php e quitar “COLLATE utf8\_spanish\_ci” da seguinte liña para que non se produza un erro na consulta:

```
$sql.= ‘ ‘ and toponimo like ‘%$nm_mask%’ COLLATE utf8_spanish_ci’ ‘;
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# AGOn
Redirect permanent /agon http://ilg.usc.gal/agon/
ProxyPass /agon/ http://172.24.96.59/agon/
ProxyPassReverse /agon/ http://172.24.96.59/agon/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/agon /agon
```

#### 4.3.4. AMPER - Galicia

A aplicación web AMPER - Galicia, como no caso da web da Asociación Galega de Onomástica, utiliza a librería “mysql” de PHP, por ese motivo mígrase ao servidor PHP5. Movemos o directorio da aplicación ao seu destino, en /var/www/amper e crear o arquivo /etc/apache2/conf-available/amper.conf onde engadiremos as seguintes liñas:

```
Alias /amper /var/www/amper
<Directory /var/www/amper>
    RewriteEngine On
    RewriteBase /amper

    AllowOverride None
```



```

RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
RewriteRule ^(.*)$ index.php/$1 [L]

php_value error_log /var/log/php/amper-error.log
</Directory>

```

Habílitase a configuración:

```

a2enconf amper.conf
/etc/init.d/apache2 reload

```

Actualízanse os datos do usuario de MySQL que vai acceder á base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```

UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE user='amper_read';
UPDATE mysql.host SET Host='172.24.96.59' WHERE user='amper_read';
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE user='amper_edit';
UPDATE mysql.host SET Host='172.24.96.59' WHERE user='amper_edit';
FLUSH PRIVILEGES;

```

Débense executar todas as sentenzas porque esta aplicación é unha das que usa usuarios distintos para a consulta e para o mantemento e se non actualizamos os dous usuarios algunhas partes da aplicación non funcionarán.

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```

# AMPER-Galicia
Redirect permanent /amper http://ilg.usc.gal/amper/
ProxyPass /amper/ http://172.24.96.59/amper/
ProxyPassReverse /amper/ http://172.24.96.59/amper/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/amper /amper

```

#### 4.3.5. Biblioteca Dixital da Galicia Medieval

A Biblioteca Dixital da Galicia Medieval está aloxada na URL <http://sli.uvigo.es> polo que non é necesario facer ningunha migración, simplemente debemos engadir a seguinte liña no proxy do Instituto da Lingua Galega:

```

# BGM
Redirect 301 /BGM/*. * http://sli.uvigo.es

```

### 4.3.6. Cartografía dos Apelidos de Galicia

A aplicación Cartografía dos Apelidos de Galicia usa unha base de datos que necesita unha refactorización, tal e como se explicou anteriormente. Por este motivo déixase a aplicación no servidor actual. Mantéñense as seguintes liñas no servidor proxy:

```
# CAG
Redirect permanent /cag http://ilg.usc.gal/cag/
ProxyPass /cag/ http://172.24.96.21:8080/cag/
ProxyPassReverse /cag/ http://172.24.96.21:8080/cag/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.21:8080/cag /cag
```

### 4.3.7. Base de datos do diccionario dos apelidos galegos

Esta aplicación é un caso igual ao anterior: a súa base de datos necesita unha refactorización, e por iso mantense a aplicación no servidor actual. Déixanse as seguintes liñas no servidor proxy:

```
# CAG todos apelidos
Redirect permanent /cag_todos_apelidos
http://ilg.usc.gal/cag_todos_apelidos/
ProxyPass /cag_todos_apelidos/
http://172.24.96.21:8080/cag_todos_apelidos/
ProxyPassReverse /cag_todos_apelidos/
http://172.24.96.21:8080/cag_todos_apelidos/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.21:8080/cag_todos_apelidos
/cag_todos_apelidos
```

### 4.3.8. Cela

A aplicación web Cela funciona perfectamente coa última versión de PHP, polo que se migra ao servidor PHP7. Móvese o directorio da aplicación a /var/www/-cela e créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/cela.conf onde se engaden as seguinte liñas:

```
Alias /cela /var/www/cela
<Directory /var/www/cela>
    php_value error_log /var/log/php/cela-error.log
</Directory>
```

Habílitase a configuración:

```
a2enconf cela.conf
systemctl apache2 reload
```

Modifícase o usuario da base de datos MySQL executando as seguintes sentenzas SQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.80' WHERE User='cela';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.80' WHERE User='cela';
FLUSH PRIVILEGES;
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# CELA
Redirect permanent /cela http://ilg.usc.gal/cela/
ProxyPass /cela/ http://172.24.96.80/cela/
ProxyPassReverse /cela/ http://172.24.96.80/cela/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/cela /cela
```

#### 4.3.9. Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo

O Corpus Informatizado do Galego-Portugués Antigo tamén usa a librería php5-mysql, polo que debido a isto mígrase ao servidor PHP5. Como se indicou na planificación, aprobeitase a migración da aplicación para facer algúns cambios nos directorios.

Así, a aplicación móvese ao directorio `/var/www/cgpa` e créanse os directorios `/var/www/tmilg_files/logs/cgpa` e `/var/www/tmilg_files/php_sessions/cgpa`. Edítase o arquivo `/var/www/cgpa/session.php` e establécese a seguinte liña:

```
ini_set('session.save_path','/var/www/tmilg_files/php_sessions/cgpa');
```

No arquivo `/var/www/cgpa/clases/Log_class.php` establécese:

```
define('LOGDIR','/var/www/tmilg_files/logs/cgpa/tmilg_');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/cgpa.conf` e engadimos a seguinte configuración:

```
Alias /cgpa /var/www/cgpa
<Directory /var/www/cgpa>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    php_value error_log /var/log/php/cgpa-error.log
</Directory>
```

Habílase a configuración:

```
a2enconf cgpa.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Ademais, esta aplicación pasa argumentos por referencia a unha función que non ten os argumentos definidos para ser pasados por referencia. Isto era algo común en versións anteriores de PHP e denomínase “Call-time pass-by-reference” polo que debemos cambiar a definición e a chamada á función. No arquivo `/var/www/cgpa/zonaprivada/consultas/paxinador.php` debemos cambiar a definición da seguinte función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
    $str_word, $pag, $item) {
    ...
}
```

Por esta definición da función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
    $str_word, $pag, &$item) {
    ...
}
```

Tamén debemos cambiar todas as chamadas a esa función feitas desta forma:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
    $str_word, $pag, &$item);
```

Por esta chamada:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
    $str_word, $pag, $item)
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CGPA';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CGPA';
```

Finalmente, actualízase a configuración do proxy, forzando de paso, o uso das minúsculas nas URL:

```
# CGPA
Redirect permanent /cgpa http://ilg.usc.gal/cgpa/
Redirect permanent /CGPA http://ilg.usc.gal/cgpa
ProxyPass /cgpa/ http://172.24.96.59/cgpa/
ProxyPassReverse /cgpa/ http://172.24.96.59/cgpa/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/cgpa /cgpa
```

#### 4.3.10. Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval

O Corpus Informatizado do Galego-Portugués Medieval é, ao igual que a aplicación anterior, unha aplicación desenvolvida no 2007 e que ten as mesmas características. A aplicación móvese ao directorio `/var/www/cigpm` e créanse os directorios `/var/www/tmilg_files/logs/cigpm` e `/var/www/tmilg_files/php_sessions/cigpm`. Edítase o arquivo `/var/www/cigpm/session.php` e establécese a seguinte liña:

```
ini_set('session.save_path','/var/www/tmilg_files/php_sessions/cigpm');
```

No arquivo `/var/www/cigpm/clases/Log_class.php` establécese:

```
define('LOGDIR','/var/www/tmilg_files/logs/cigpm/tmilg_');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/cigpm.conf` e engadimos a seguinte configuración:

```
Alias /cigpm /var/www/cigpm
<Directory /var/www/cigpm>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    php_value error_log /var/log/php/cigpm-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf cigpm.conf /etc/init.d/apache2 reload
```

Tamén debemos facer, debido á mesma causa, os mesmos cambios que na aplicación anterior. Edítase o arquivo `/var/www/cigpm/zonaprivada/consultas/paxinador.php` e cámbiase definición da seguinte función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
    $str_word, $pag, $item) {
    ...
}
```

Por esta definición:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
    $str_word, $pag, &$item) {
    ...
}
```

Tamén se cambian as chamadas á función desta forma:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item);
```

Por esta chamada:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item)
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo servidor da aplicación, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CIGPM';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CIGPM';
```

Así mesmo, actualízase a configuración do proxy, forzando tamén o uso das minúsculas nas URL:

```
# CIGPM
Redirect permanent /cigpm http://ilg.usc.gal/cigpm/
Redirect permanent /CIGPM http://ilg.usc.gal/cigpm
ProxyPass /cigpm/ http://172.24.96.59/cigpm/
ProxyPassReverse /cigpm/ http://172.24.96.59/cigpm/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/cigpm /cigpm
```

#### 4.3.11. Corpus Informatizado do Portugués Medieval

O Corpus Informatizado do Portugués Medieval é un caso idéntico aos dous anteriores, polo que facemos o mesmo:

A aplicación móvese ao directorio `/var/www/cipm` e créanse os directorios `/var/www/tmilg_files/logs/cipm` e `/var/www/tmilg_files/php_sessions/cipm`. Edítase o arquivo `/var/www/cipm/session.php` e establécese a seguinte liña:

```
ini_set('session.save_path','/var/www/tmilg_files/php_sessions/cipm');
```

No arquivo `/var/www/cipm/clases/Log-class.php` establécese:

```
define('LOGDIR','/var/www/tmilg_files/logs/cipm/tmilg_');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/cipm.conf` e engadimos a seguinte configuración:

```
Alias /cipm /var/www/cipm
<Directory /var/www/cipm>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    php_value error_log /var/log/php/cipm-error.log
</Directory>
```

Habilitase a configuración:

```
a2enconf cipm.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

No arquivo `/var/www/cipm/zonaprivada/consultas/paxinador.php` debemos cámbiase a definición da función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item) {
    ...
}
```

Por esta definición:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item) {
    ...
}
```

Cámbianse as chamadas a esa función feitas desta forma:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item);
```

Por esta chamada:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item)
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CIPM001web';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_CIPM001web';
```

Por último, actualízase a configuración do proxy, forzando o uso das minúsculas nas URL:

```
# CIPM
Redirect permanent /cipm http://ilg.usc.gal/cipm/
Redirect permanent /CIPM http://ilg.usc.gal/cipm
ProxyPass /cipm/ http://172.24.96.59/cipm/
ProxyPassReverse /cipm/ http://172.24.96.59/cipm/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/cipm /cipm
```

### 4.3.12. Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega

Aínda que o Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega (CORILGA) vaise refactorizar e, polo tanto, cambiar a estrutura de directorios, facemos a migración da aplicación actual ao novo servidor.

A aplicación CORILGA fai chamadas a Kaldi[17], que é a aplicación que fai o aliñamento temporal de audio e texto. Para que Kaldi funcione débese compilarla no novo servidor. Ademais é necesario instalar tamén FreeLing[27], que fai as marcas ou tags con clasificacións da morfoloxía das palabras. Instalamos os paquetes necesarios para facer a instalación de Kaldi:

```
apt install sox tcsh g++ make libatlas3-base gawk
```

Descárgase o paquete de instalación para Debian de FreeLing 4.1 (freeling-4.1-buster-amd64.deb) e instálase coa utilidade apt para que descargue automaticamente as dependencias:

```
apt install ./freeling-4.1-buster-amd64.deb
```

Movemos a aplicación CORILGA ao directorio /var/www/corilga e entramos no directorio do código fonte de Kaldi, /var/www/corilga/kaldi/kaldi\_v5.5/src onde executamos:

```
./configure --mathlib=ATLAS --shared
make clean
make depend -j 8
make -j 8
```

Créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/corilga.conf e engádense as seguintes liñas:

```
Alias /corilga /var/www/corilga/public
<Directory /var/www/corilga/public>
    php_value error_log /var/log/php/corilga-error.log
</Directory>
```

Habílitase a configuración:

```
a2enconf corilga.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Modifícase o usuario da base de datos MySQL executando as seguintes sentenzas SQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.105' WHERE User='corilga';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.105' WHERE User='corilga';
FLUSH PRIVILEGES;
```



Finalmente, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# CORILGA
Redirect permanent /corilga http://ilg.usc.gal/corilga/
ProxyPass /corilga/ http://172.24.96.105/corilga/
ProxyPassReverse /corilga/ http://172.24.96.105/corilga/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.105/corilga /corilga
```

### 4.3.13. Corpus Cortegal

O aplicación do Corpus Cortegal mígrase ao servidor PHP5. Esta aplicación funciona coa tecnoloxía Tei:tok[11] e para que funcione correctamente, tamén hai que instalar software de terceiros:

Copiamos o directorios “common” a `/var/www/teitok/common` e “Scripts” a `/var/www/teitok/Scripts` e facemos a instalación do software necesario:

- Instálase Smarty[26] segundo as instrucións da súa web, polo que descargamos o arquivo `tar.gz`, descomprimímo-lo e movémolo a `/usr/local/lib/php/Smarty`.
- Instálase CWB[21] na súa versión 3.0, que é a que está a usar actualmente Cortegal, descomprimindo o arquivo `tar.gz` e executando o script `install-cwb.sh`
- Cópianse, dende o servidor vello, e á mesma localización do novo servidor, os seguintes arquivos:
  - `/usr/local/bin/tt-cwb-encode`
  - `/usr/local/bin/tt-cwb-xidx`

Estes arquivos compílanse cando se instala Tei:tok, pero non temos dispoñible o código fonte da versión instalada. Aproveitando que estamos a migrar as aplicacións a un servidor coa mesma versión do sistema operativo, podemos facer a copia dos executables. No caso de necesitar migrar as aplicacións que usan Tei:tok a outro servidor cunha versión distinta de Linux, deberase facer a instalación de Tei:tok segundo a súa web e comprobar a compatibilidade das aplicacións do Instituto da Lingua Galega coa nova versión desta tecnoloxía.

Copiamos o Corpus Cortegal ao directorio `/var/www/teitok/cortegal` e editamos o arquivo `index.php` onde debemos definir o directorio de Smarty:

```
define('SMARTY_DIR', '/usr/local/lib/php/Smarty');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/cortegal.conf` e engádense as seguintes liñas:

```
Alias /cortegal /var/www/teitok/cortegal
<Directory /var/www/teitok/cortegal>
    Options Indexes FollowSymLinks
    AllowOverride Non
    Require all granted

    php_value error_log /var/log/php/cortegal-error.log
</Directory>
```

Habílitase a configuración:

```
a2enconf cortegal.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# CORTEGAL
Redirect permanent /cortegal http://ilg.usc.gal/cortegal/
ProxyPass /cortegal/ http://172.24.96.59/teigok/cortegal
ProxyPassReverse /cortegal/ http://172.24.96.59/teitok/cortegal/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/teitok/cortegal /cortegal
```

#### 4.3.14. Portal dos ditados tópicos galegos

O Portal dos ditados tópicos galegos mígrase ao servidor PHP7. Para conectar coa base de datos utiliza php-pdo, pero xa foi instalado cando se fixo a migración de Cela.

Móvese o directorio da aplicación a `/var/www/ditados` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/ditados.conf` coas seguintes liñas

```
Alias /ditados /var/www/ditados
<Directory /var/www/ditados>
    php_value error_log /var/log/php/ditados-error.log
</Directory>
```

Habílitase a configuración:

```
a2enconf ditados.conf
systemctl apache2 reload
```

A modificación dos datos do usuario na base de datos xa se fixo ao migrar a aplicación Cela, polo que por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# DITADOS
Redirect permanent /ditados http://ilg.usc.gal/ditados/
ProxyPass /ditados/ http://172.24.96.80/ditados/
ProxyPassReverse /ditados/ http://172.24.96.80/ditados/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/ditados /ditados
```

#### 4.3.15. Estudos de Lingüística Galega

A revista de Estudos de Lingüística Galega está aloxada nun servidor externo, na URL <http://www.usc.es/revistas/index.php/elg>, polo que non é necesario facer ningunha migración, simplemente debemos engadir a seguinte liña no proxy do Instituto da Lingua Galega:

```
# ELG
Redirect 301 /elg/. * http://www.usc.es/revistas/index.php/elg
```

#### 4.3.16. Ferramenta On-Line para a ExpeRimentación PerceptivA

A Ferramenta On-Line para a ExpeRimentación PerceptivA (FOLERPA), mígrase ao servidor PHP7, onde tamén estará aloxada despois da súa refactorización. Como a base de datos de FOLERPA migrouse de MySQL a PostgreSQL débese instalar o paquete php-pgsql:

```
apt install php-pgsql
```

Cópiase o directorio da aplicación a `/var/www/FOLERPA` (actualmente úsanse as maiúsculas para acceder a FOLERPA, mais ao facer a refactorización corrixiase isto) e editase o arquivo `conex.php`, onde cambiamos a liña:

```
ORM::configure('mysql:host=' . DB_HOST . ';dbname=' . DB_NAME);
```

Pola seguinte liña:

```
ORM::configure('pgsql:host=' . DB_HOST . ';dbname=' . DB_NAME);
```

Tamén se debe comentar a seguinte liña, xa que non se vai a usar PDO:

```
//ORM::configure('driver_options',
    array(PDO::MYSQL_ATTR_INIT_COMMAND => 'SET NAMES utf8'));
```

Ao facer o cambio de xestor de bases de datos, débense cambiar aquelas sentenzas SQL que fagan uso de funcións propias de MySQL e que non existen en PostgreSQL. Neste caso debemos editar o arquivo `FORMULARIOS/descarga_csv.php` e cambiar a seguinte liña:

```
$sql = ‘‘SELECT id_user, intento, nome, apelidos, data, sexo,
localidade, pais, GROUP_CONCAT(id_pregunta SEPARATOR ‘@##@’) AS
preguntas, GROUP_CONCAT(respuesta SEPARATOR ‘@##@’) AS respuestas
```

Pola seguinte liña:

```
$sql = ‘‘SELECT id_user, intento, nome, apelidos, data, sexo,
localidade, pais, string_add(id_pregunta, ‘@##@’ ORDER BY
datos_xuiz.id) AS preguntas string_add(respuesta, ‘@##@’
ORDER BY datos_xuiz.id) AS respuestas
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/FOLERPA.conf` coas seguintes liñas:

```
Alias /FOLERPA /var/www/FOLERPA
<Directory /var/www/FOLERPA>
    php_value error_log /var/log/php/FOLERPA-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf FOLERPA.conf
systemctl apache2 reload
```

Para que FOLERPA poida acceder á nova base de datos, débese editar o arquivo `/etc/postgresql/11/pg_hba.conf` do servidor PostgreSQL e engadir a seguinte liña:

```
host folerpa folerpa 172.24.96.80/32 md5
```

A continuación, reiníciase o servidor PostgreSQL e, por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# DITADOS
Redirect permanent /FOLERPA http://ilg.usc.gal/FOLERPA/
ProxyPass /FOLERPA/ http://172.24.96.80/FOLERPA/
ProxyPassReverse /FOLERPA/ http://172.24.96.80/FOLERPA/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/FOLERPA /FOLERPA
```

### 4.3.17. Corpus Gondomar

A aplicación do Corpus Gondomar, ao igual que o Corpus Cortegal mígrase ao servidor PHP5, xa que tamén funciona coa tecnoloxía Tei:tok[11]. A instalación de Tei:tok xa se fixo para o Corpus Cortegal, polo que non é necesario facela de novo.

Copiamos o Corpus Gondomar ao directorio `/var/www/teitok/gondomar` e editamos o arquivo `index.php` onde debemos definir o directorio de Smarty:

```
define('SMARTY_DIR', '/usr/local/lib/php/Smarty');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/gondomar.conf` e engádense as seguintes liñas:

```
Alias /gondomar /var/www/teitok/gondomar
<Directory /var/www/teitok/gondomar>
    Options Indexes FollowSymLinks
    AllowOverride Non
    Require all granted

    php_value error_log /var/log/php/gondomar-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf gondomar.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# GONDOMAR
Redirect permanent /gondomar http://ilg.usc.gal/gondomar/
ProxyPass /gondomar/ http://172.24.96.59/teitok/gondomar
ProxyPassReverse /gondomar/ http://172.24.96.59/teitok/gondomar/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/teitok/gondomar /gondomar
```

#### 4.3.18. Índices do Atlas Lingüístico Galego (ALGa)

A aplicación Índices do Atlas Lingüístico Galego mígrase ao servidor PHP7, xa que usa PDO para a conexión coa base de datos MySQL. Cópiase o directorio da aplicación a `/var/www/indices` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/indices.conf` co seguinte contido:

```
Alias /indices /var/www/indices
<Directory /var/www/indices>
    RewriteEngine on
    RewriteBase /indices/
    RewriteRule '^~creditos.html$' 'creditos.php' [L]

    php_value error_log /var/log/php/indices-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf indices.conf
systemctl apache2 reload
```

No servidor MySQL executamos as seguinte sentenzas SQL para actualizar o usuario da base de datos:

```
UPDATE mysql.user SET Host = '172.24.96.80' WHERE User = 'indices';
UPDATE mysql.db SET Host = '172.24.96.80' WHERE User = 'indices';
```

Finalmente, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# INDICES
Redirect permanent /indices http://ilg.usc.gal/indices/
ProxyPass /indices/ http://172.24.96.80/indices
ProxyPassReverse /indices/ http://172.24.96.80/indices
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/indices /indices
```

#### 4.3.19. The International Phonetic Alphabet (revised to 2005)

A web The International Phonetic Alphabet soamente utiliza as tecnoloxías HTML e JavaScript, polo que para a súa instalación soamente a copiamos en /var/www/ipa-chart e creamos o arquivo /etc/apache2/conf-available.conf co seguinte contido:

```
Alias /ipa-chart /var/www/ipa-chart
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf ipa-chart.conf
systemctl apache2 reload
```

Finalmente, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# IPA-CHART
Redirect permanent /ipa-chart http://ilg.usc.gal/ipa-chart
ProxyPass /ipa-chart/ http://172.24.96.80/ipa-chart/
ProxyPassReverse /ipa-chart/ http://172.24.96.80/ipa-chart/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/ipa-chart /ipa-chart
```

#### 4.3.20. Inventario Toponímico da Galicia Medieval

O Inventario Toponímico da Galicia Medieval mígrase ao servidor PHP5 e cópiase no directorio /var/www/itgm. Dentro do directorio da aplicación atópase un directorio chamado OLD, polo que se deixa o directorio OLD dentro de /var/www/itgm e cópanse o resto de directorios e arquivos ao directorio /var/www/itgm/public.

Esta aplicación ten un directorio con acceso restrinxido que se debe configurar no servidor web. Cópiase, do servidor vello, o arquivo .htpasswd e créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/itgm.conf co seguinte contido:

```
Alias /itgm /var/www/itgm/public
<Directory /var/www/itgm/public>
    php_value error_log /var/log/php/itgm-error.log
</Directory>
```

```
<Directory /var/www/itgm/public/betas>
    AuthType Basic
    AuthName 'Area restrinxida'
    AuthUserFile /var/www/itgm/.htpasswd
    Require user tm
</Directory>
```

Habílitate a nova configuración:

```
a2enconf itgm.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

A aplicación mostra o seguinte erro que se debe corrixir:

```
PHP Strict Standards: Only variables should be passed by reference
in /var/www/itgm/public/app/mod/search_list.php on line 47
```

Polo tanto édítase o arquivo `/var/www/itm/publi/app/mod/search_list.php` e cámbiase a seguinte liña:

```
$stmt->bindParam(':search', RL_Search($_POST['search'], $_POST['rl']),
PDO::PARAM_STR, 100);
```

Por estas dúas liñas:

```
$rl_search = RL_Search($_POST['search'], $_POST['rl']);
$stmt->bindParam(':search', $rl_search, PDO::PARAM_STR, 100);
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='itgm';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='itgm';
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# ITGM
Redirect permanent /itgm http://ilg.usc.gal/itgm/
ProxyPass /itgm/ http://172.24.96.59/itgm/
ProxyPassReverse /itgm/ http://172.24.96.59/itgm/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/itgm /itgm
```

### 4.3.21. Ledigal - Variación sociolingüística no léxico

A aplicación Ledigal é compatible coa última versión de PHP, polo que se migra ao servidor PHP7. Cópiase a aplicación ao directorio `/var/www/ledigal` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/ledigal.conf` co seguinte contido:

```
Alias /ledigal /var/www/ledigal
<Directory /var/www/ledigal>
    php_value error_log /var/log/php/ledigal-error.log
</Directory>
```

Habílitate a nova configuración:

```
a2enconf ledigal.conf
systemctl apache2 reload
```

No servidor MySQL executamos as seguinte sentenzas SQL para actualizar o usuario da base de datos:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.80' WHERE User='ledigal_user';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.80' WHERE User='ledigal_user';
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy, nas que se forza que cando se use “ld”, como estaba habilitado antes, se redirixa a “ledigal”:

```
# LEDIGAL
Redirecto permanent /ld http://ilg.usc.gal/ledigal/
Redirect permanent /ledigal http://ilg.usc.gal/ledigal/
ProxyPass /ledigal/ http://172.24.96.80/ledigal/
ProxyPassReverse /ledigal/ http://172.24.96.80/ledigal/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/ledigal /ledigal
```

### 4.3.22. Libros, memoria y archivos

A aplicación Libros, memoria y archivos, ten dúas webs, `ilg.usc.es/lema` e `ilg.usc.es/LEMA`, que ata agora estaban aloxadas en dous servidores distintos. Ao migrar a aplicación ao servidor PHP5 apróvéitase para xuntar as dúas webs no mesmo directorio. Deste xeito, copiamos as webs a `/var/www/lema/lema` e `/var/www/lema/LEMA` respectivamente. A web “lema” ten o acceso restrinxido, polo que se copia do servidor vello o arquivo `.htpasswd-users`.

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/lema.conf` onde se configuran os dous directorios:



```
Alias /lema /var/www/lema/lema
Alias /LEMA /var/www/lema/LEMA

<Directory /var/www/lema/lema>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    AuthType Basic
    AuthName 'Area restrinxida'
    AuthUserFile /var/www/lema/.htpasswd-users
    Require user tm

    php_value error_log /var/log/php/lema-error.log
</Directory>

<Directory /var/www/lema/LEMA>
    php_value error_log /var/log/php/LEMA-error.log
</Directory>
```

No servidor MySQL executamos as seguinte sentenzas SQL para actualizar o usuario da base de datos:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_new001web';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_new001web';
```

Finalmente, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# LEMA
Redirect permanent /lema http://ilg.usc.gal/lema/
Redirect permanent /LEMA http://ilg.usc.gal/LEMA/
ProxyPass /lema/ http://172.24.96.59/lema/
ProxyPass /LEMA/ http://172.24.96.59/LEMA/
ProxyPassReverse /lema/ http://172.24.96.59/lema/
ProxyPassReverse /LEMA/ http://172.24.96.59/LEMA/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/lema /lema
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/LEMA /LEMA
```

#### 4.3.23. Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015

A aplicación Comparación dos 10 nomes máis populares en diferentes zonas no ano 2015 está desenvolvida en PHP e JavaScript e non fai uso de base de datos. Como é totalmente compatible coa última versión de PHP mígrase ao servidor PHP7. Cópiase a aplicación ao directorio /var/www/nomes\_comparacion e créase

o arquivo `/etc/apache2/conf-available/nomes-comparacion.conf` co seguinte contido:

```
Alias /nomes_comparacion /var/www/nomes_comparacion
<Directory /var/www/nomes_comparacion>
    php_value error_log /var/log/php/nomes-comparacion-error.log
</Directory>
```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf nomes-comparacion.conf
systemctl apache2 reload
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# NOMES COMPARACIÓN
Redirect permanent /nomes_comparacion http://ilg.usc.gal/nomes_comparacion/
ProxyPass /nomes_comparacion/ http://172.24.96.80/nomes_comparacion/
ProxyPassReverse /nomes_comparacion/ http://172.24.96.80/nomes_comparacion/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/nomes_comparacion /nomes_comparacion
```

#### 4.3.24. Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 - 2015

A aplicación Evolución dos 10 nomes máis populares en Galicia entre 2000 - 2015, igual que a aplicación anterior, esta desenvolvida en PHP e JavaScript e non fai uso de base de datos. Tamén se migra ao servidor PHP7 e cópiase a aplicación ao directorio `/var/www/nomes_evolucion`. Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/nomes-evolucion.conf` co seguinte contido:

```
Alias /nomes_evolucion /var/www/nomes_evolucion
<Directory /var/www/nomes_evolucion>
    php_value error_log /var/log/php/nomes-evolucion-error.log
</Directory>
```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf nomes-evolucion.conf
systemctl apache2 reload
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# NOMES EVOLUCIÓN
Redirect permanent /nomes_evolucion http://ilg.usc.gal/nomes_evolucion/
ProxyPass /nomes_evolucion/ http://172.24.96.80/nomes_evolucion/
ProxyPassReverse /nomes_evolucion/ http://172.24.96.80/nomes_evolucion/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/nomes_evolucion /nomes_evolucion
```

#### 4.3.25. Os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015)

Ao igual que as dúas aplicacións anteriores, os 10 nomes de nenas e nenos máis populares en Galicia (2000 - 2015) é unha aplicación desenvolvida en PHP e JavaScript quee non fai uso de base de datos. Como nos dous casos anteriores, mígrase ao servidor PHP7. Cópiase a aplicación ao directorio `/var/www/nomes_galicia` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/nomes-galicia.conf` co seguinte contido:

```
Alias /nomes_galicia /var/www/nomes_galicia
<Directory /var/www/nomes_galicia>
    php_value error_log /var/log/php/nomes-galicia-error.log
</Directory>
```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf nomes-galicia.conf
systemctl apache2 reload
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# NOMES GALICIA
Redirect permanent /nomes_galicia http://ilg.usc.gal/nomes_galicia/
ProxyPass /nomes_galicia/ http://172.24.96.80/nomes_galicia/
ProxyPassReverse /nomes_galicia/ http://172.24.96.80/nomes_galicia/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/nomes_galicia /nomes_galicia
```

#### 4.3.26. Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional

A aplicación Lingua, patrimonio e coñecemento tradicional está desenvolvida co xestor de contidos Wordpress, pero está actualizada e é compatible coa versión 7 de PHP, polo que se migra ao servidor PHP7. A aplicación cópiase ao directorio `/var/www/palega` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/palega.conf` co seguinte contido:

```
Alias /palega /var/www/palega
<Directory /var/www/palega>
    php_value error_log /var/log/php/palega-error.log
</Directory>
```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf palega.conf
systemctl apache2 reload
```

No servidor MySQL executamos as seguinte sentenzas SQL para actualizar o usuario da base de datos:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.80' WHERE User='palega';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.80' WHERE User='palega';
```

Finalmente, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# PALEGA
Redirect permanent /palega http://ilg.usc.gal/palega/
ProxyPass /palega/ http://172.24.96.80/palega/
ProxyPassReverse /palega/ http://172.24.96.80/palega/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/palega /palega
```

### 4.3.27. Pdmapping

A aplicación Pdmapping está aloxada nun servidor Tomcat 7, polo que se migra ao servidor Java, a un servidor Tomcat 9. A configuración da nova base de datos xa se actualizou na aplicación cando se realizou a migración da base de datos, polo que soamente hai que copiar o directorio pdmapping do servidor velo ao directorio /var/lib/tomcat9/webapps/pdmapping do novo servidor.

Ademais, Pdmapping require da instalación de Geoserver[14] para o seu funcionamento. A versión instalada no Tomcat 7 non é compatible co Tomcat 9, polo que se instala a última versión de Geoserver. Cópiase o directorio data/works-packe/enquisas\_enxenio do Tomcat 7 ao novo servidor, que son os mapas que usa Pdmapping. Aínda así, hai cambios na versión do Geoserver, polo que hai que facer uns cambios na aplicación Pdmapping. No arquivo js/ap.constants.js cámbiase a liña:

```
var geoserver_wms_url =
'http://193.144.51.194:8080/geoserver/enquisas_enxenio/gwc/serivice/wms'
```

Pola liña

```
var geoserver_wms_url = 'http://ilg.usc.gal/wms/pdmapping'
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# GEOSERVER
Redirect permanent /wms/pdmapping http://ilg.usc.gal/wms/pdmapping/
ProxyPass /wms/pdmapping/
http://172.24.96.94:8080/geoserver/enquisas_enxenio/wms
ProxyPassReverse /wms/pdmapping
http://172.24.96.94:8080/geoserver/enquisas_enxenio/wms
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.94:8080/geoserver/enquisas_enxenio/wms
```

```
/wms/pdmapping
```

```
# PDMAPPING
```

```
Redirect permanent /pdmapping http://ilg.usc.gal/pdmapping/
ProxyPass /pdmapping/ http://172.24.96.94:8080/pdmapping/
ProxyPassReverse /pdmapping/ http://172.24.96.94:8080/pdmapping/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.94:8080/pdmapping /pdmapping
```

O Pdmapping é unha aplicación que sufriu moitos cambios dende a súa concepción ata a súa posta en marcha; aínda ten un par de erros na definición da base de datos que aproveitamos para solucionar. Engadimos unha nova columna na táboa informante e quitamos a condición de NOT NULL a outra columna:

```
ALTER TABLE informante ADD COLUMN diferente_galego text;
ALTER TABLE informante ALTER COLUMN grao_dificultade_entender
DROP NOT NULL;
```

#### 4.3.28. Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia

O Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia xa está aloxado no servidor Java, pero nun Tomcat 8. Como a última versión de Tomcat é a 9, esta aplicación mígrase dende o Tomcat 8 ao Tomcat 9. Para migrala cópiase o directorio da aplicación a /var/lib/tomcat9/webapps/plg/mapa. Ademais, édítase o arquivo WEB-INF/classes/logback-spring.xml e cámbiase a ruta do arquivo log por /var/lib/tomcat9/plg-errors, que será o directorio onde a aplicación escriba os seus logs. Este directorio debe ter permisos de escritura para o usuario Tomcat.

Tamén se engaden as seguintes directivas ao proxy:

```
# MAPA do PLG
```

```
Redirect permanent /plg/mapa http://ilg.usc.gal/plg/mapa/
ProxyPass /plg/mapa/ http://172.24.96.94:8080/plg/mapa/
ProxyPassReverse /plg/mapa/ http://172.24.96.94:808/plg/mapa/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.94:8080/plg/mapa /plg/mapa
```

#### 4.3.29. Patrimonio Léxico da Gallaecia

A aplicación do Patrimonio Léxico da Gallaecia, desenvolvida con Wordpress, xa está aloxada no servidor PHP7, polo que non é necesario migrala. Aínda así creamos o arquivo de configuración de Apache2 en /etc/apache2/conf-available/plg.conf

```
Alias /plg /var/www/plg
<Directory /var/www/plg>
```

```

    php_value error_log /var/log/php/plg-error.log
</Directory>

```

Habílitase a nova configuración:

```

a2enconf plg.conf
systemctl apache2 reload

```

Engádense as seguintes directivas ao proxy, pero sempre deben ir despois das directivas indicadas para o Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia, ou o mapa non funcionará correctamente.

```

# PLG
Redirect permanent /plg http://ilg.usc.gal/plg/
ProxyPass /plg/ http://172.24.96.80/plg/
ProxyPassReverse /plg/ http://172.24.96.80/plg/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/plg /plg

```

### 4.3.30. Dicionario de pronuncia da lingua galega

O Dicionario de pronuncia da lingua galega é unha aplicación PHP que utiliza librerías de conexión á base de datos non dispoñibles na versión 7, polo que se migra ao servidor PHP5.

Cópiase o directorio da aplicación a `/var/www/pronuncia` e créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/pronuncia.conf` coas seguintes liñas:

```

Alias /pronuncia /var/www/pronuncia
<Directory /var/www/pronuncia>
    RewriteEngine On
    RewriteBase /pronuncia/
    RewriteRule ^(.*)\.html$ $1.php [L]

    php_value error_log /var/log/php/pronuncia-error.log
</Directory>

<Directory /var/www/pronuncia/api>
    RewriteEngine On
    RewriteBase /pronuncia/api/

    AllowOverride None
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
    RewriteRule ^(.*)$ index.php/$1 [L]
</Directory>

```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf pronuncia.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='pronuncia_read';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='pronuncia_read';
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='editor_pronuncia';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='editor_pronuncia';
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# PRONUNCIA
Redirect permanent /pronuncia http://ilg.usc.gal/pronuncia/
ProxyPass /pronuncia/ http://172.24.96.59/pronuncia/
ProxyPassReverse /pronuncia/ http://172.24.96.59/pronuncia/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/pronuncia /pronuncia
```

#### 4.3.31. Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos

A web da Tecnoloxía e Análise dos Datos Lingüísticos, desenvolvida en Joomla, mígrase ao servidor PHP5. Cópiase o directorio da aplicación a /var/www/tecandali e créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/tecandali.conf co seguinte contido:

```
Alias /tecandali /var/www/tecandali
<Directory /var/www/tecandali>
    php_value error_log /var/log/php/tecandali-error.log
</Directory>
```

Habílitase a nova configuración:

```
a2enconf tecandali.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tecandali';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tecandali';
```

Por último, engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# TECANDALI
Redirect permanent /tecandali http://ilg.usc.gal/tecandali/
ProxyPass /tecandali/ http://172.24.96.59/tecandali/
ProxyPassReverse /tecandali/ http://172.24.96.59/tecandali/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tecandali /tecandali
```

### 4.3.32. Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués

O Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués, mígrase ao servidor PHP5. Como xa se indicou na proposta, esta aplicación está composta por dous directorios que inicialmente estaban separados pero que se aproveita para xuntalos. Deste xeito, cópiase o directorio “tesouro” do servidor vello ao directorio /var/www/tesouro/public do servidor PHP5. Ademais, o directorio “ci” cópiase a /var/www/tesouro/ci. Así temos os dous compoñentes da aplicación dentro do mesmo directorio.

Esta aplicación necesita a instalación dos paquetes php-pgsql, librsvg2-bin wkhtmltopdf e xvfb para a conversión dos mapas en imaxes ou arquivos PDF. Para que a conversión a PDF funcione correctamente cámbiase a seguinte liña no arquivo /var/www/tesouro/public/application/modules/web/libraries/html\_to\_pdf.php:

```
exec ('`wkhtmltopdf --page-size A4 ``.$this->tmp_filename.`'.  
.html ``.$this->tmp_filename.`'.pdf`');
```

Pola liña:

```
exec ('`xvfb-run wkhtmltopdf --page-size A4 ``.$this->tmp_filename.`'.  
.html ``.$this->tmp_filename.`'.pdf`');
```

Créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/tesouro.conf e engádense as seguintes liñas:

```
Alias /tesouro /var/www/tesouro/public  
Alias /Tesouro /var/www/tesouro/public  
Alias /ci /var/www/tesouro/ci
```

```
<Directory /var/www/tesouro/public>  
    Order allow,deny  
    Allow from all  
    AllowOverride all  
  
    php_value error_log /var/log/php/tesouro-error.log  
</Directory>
```

```
<Directory /var/www/tesouro/ci>  
    AddDefaultCharset utf-8  
  
    AllowOverride None  
    RewriteEngine On  
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f  
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
```



```
RewriteRule ^(.*)$ index.php/$1 [L]
</Directory>
```

Edítase o arquivo `/etc/postgresql/11/main/pg_hba.conf` e substitúense as seguintes liñas:

```
host tesouro_new tesouro_admin 172.24.96.21/32 md5
host tesouro_new tesouro_obras 172.24.96.21/32 md5
host tesouro_new tesouro_read 172.24.96.21/32 md5
```

Por estas liñas:

```
host tesouro_new tesouro_admin 172.24.96.59/32 md5
host tesouro_new tesouro_obras 172.24.96.59/32 md5
host tesouro_new tesouro_read 172.24.96.59/32 md5
```

Reiníciase o servidor PostgreSQL para que fagan efecto os cambios e engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# TESOURO
Redirect permanent /ci http://ilg.usc.gal/tesouro/v6
ProxyPass /tesouro/v6 http://172.24.96.59/ci
ProxyPassReverse /tesouro/v6 http://172.24.96.59/ci
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/ci /tesouro/v6
```

```
Redirect permanent /ci/media_obras
    http://ilg.usc.gal/tesouro/v6/media_obras
ProxyPass /tesouro/v6/media_obras
    http://172.24.96.59/ci/media_obras
ProxyPassReverse /tesouro/v6/media_obras
    http://172.24.96.59/ci/media_obras
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/ci/media_obras
    /tesouro/v6/media_obras
```

```
Redirect permanent /Tesouro http://ilg.usc.gal/tesouro/
Redirect permanent /tesouro http://ilg.usc.gal/tesouro/
ProxyPass /tesouro/ http://172.24.96.59/tesouro/
ProxyPassReverse /tesouro/ http://172.24.96.59/tesouro
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tesouro /tesouro
```

#### 4.3.33. Tesouro (obras)

Esta aplicación permite a edición das obras do Tesouro e estaba aloxada nun servidor distinto ao do Tesouro. Para facilitar o mantemento mígrase tamén ao servidor PHP5 e cópiase ao directorio `/var/www/tesouro/public/e`. Deste xeito

non é necesario engadir ningunha directiva ao servidor proxy, pois xa está na ruta requirida.

Edítase o arquivo `/etc/postgresql/11/main/pg_hba.conf` e elimínase a seguinte liña:

```
host tesouro_new tesouro_obras 172.24.96.12/32 md5
```

Non é necesario engadir ningunha liña posto que xa se engadiu cando se configurou a aplicación do Tesouro.

#### 4.3.34. Tesouro Informatizado da Lingua Galega (TILG)

O Tesouro Informatizado da Lingua Galega require dun disco SSD para o seu óptimo funcionamento, segundo a empresa desenvolvedora da aplicación. Por este motivo a aplicación non se migra de servidor. Configúrase o proxy do Instituto da Lingua Galega coas seguintes directivas:

```
# TILG
Redirect permanent /TILG http://ilg.usc.gal/TILG/
ProxyPass /TILG/ http://172.24.96.107/TILG/
ProxyPassReverse /TILG/ http://172.24.96.107/TILG/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.107/TILG /TILG
```

#### 4.3.35. Corpus TILG

O Corpus TILG mígrase ao servidor PHP5, xa que usa librerías de conexión á base de datos que xa non están soportadas pola versión 7 de PHP. A aplicación cópiase ao directorio `/var/www/tilggg` e creáse o arquivo `/etc/apache2/conf-available/tilggg.conf` co seguinte contido:

```
Alias /tilggg /var/www/tilggg
<Directory /var/www/tilggg>
    AddDefaultCharset ISO-88591

    php_value error_log /var/log/php/tilggg-error.log
</Directory>
```

Habílitate a nova configuración:

```
a2enconf tilggg.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tilga_read';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tilga_read';
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# TILGGG
Redirect permanent /tilggg http://ilg.usc.gal/tilggg/
ProxyPass /tilggg/ http://172.24.96.59/tilggg/
ProxyPassReverse /tilggg/ http://172.24.96.59/tilggg/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tilggg /tilggg
```

### 4.3.36. Tesouro Informatizado da Lingua Galega (vello)

O vello Tesouro Informatizado da Lingua Galega mígrase ao servidor PHP5, por incompatibilidade coa última versión de PHP. A aplicación cópiase a `/var/www/-tilgv/public` e cópiase, do vello servidor, o arquivo `.htpasswd` a directorio `/var/www/-tilgv`. Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/tilgv.conf` co seguinte contido:

```
Alias /tilgv /var/www/tilgv/public
<Directory /var/www/tilgv/public>
    php_value error_log /var/log/php/tilgv-error.log
</Directory>

<Directory /var/www/tilgv/public/scripts_admin>
    AddDefaultCharset utf-8
    AuthType Basic
    AuthName "Area restrinxida"
    AuthUserFile /var/www/tilgv/.htpasswd
    Require user tmin
</Directory>
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tilga_textos';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tilga_textos';
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# TILGGG
Redirect permanent /TILGV http://ilg.usc.gal/tilgv/
Redirect permanent /tilgv http://ilg.usc.gal/tilgv/
ProxyPass /tilgv/ http://172.24.96.59/tilgv/
ProxyPassReverse /tilgv/ http://172.24.96.59/tilgv/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tilgv /tilgv
```

### 4.3.37. Blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués

O blog do Tesouro do léxico patrimonial galego e portugués está desenvolvido en Wordpress, pero aínda usa funcións de PHP que xa non están dispoñibles na versión 7, polo que se migra o servidor PHP5. Cópiase o directorio da aplicación a /var/www/tlpgp e créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/tlpgp.conf co seguinte contido:

```
Alias /tlpgp /var/www/tlpgp
<Directory /var/www/tlpgp>
    # Habiliamos o uso de .htaccess
    AllowOverride All

    RewriteEngine On
    RewriteBase /tlpgp/
    RewriteRule ^index\.php$ - [L]
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-f
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d

    # PHP DEBUGGING RULES
    php_value error_log /var/log/php/tlpgp-error.log
    php_value upload_max_filesize 110M
    php_value post_max_size 110M
```

Habílitate a nova configuración:

```
a2enconf tlpgp.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Actualízase o usuario da base de datos executando as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='wp_tlpgp';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='wp_tlpgp';
```

Engádense as seguintes directivas ao proxy:

```
# TLPGP
Redirect permanent /tlpgp http://ilg.usc.gal/tlpgp/
ProxyPass /tlpgp/ http://172.24.96.59/tlpgp/
ProxyPassReverse /tlpgp/ http://172.24.96.59/tlpgp/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tlpgp /tlpgp
```

### 4.3.38. Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza

O Tesouro Medieval Informatizado do Castelán de Galiza usa a librería php5-mysql e, polo tanto, mígrase ao servidor PHP5. Aproveítase a migración da aplicación para facer algúns cambios nos directorios.

A aplicación móvese ao directorio `/var/www/tmic-g` e créanse os directorios `/var/www/tmilg_files/logs/tmic-g` e `/var/www/tmilg_files/php_sessions/tmic-g`. Edítase o arquivo `/var/www/tmic-g/session.php` e establécese a seguinte liña:

```
ini_set('session.save_path','/var/www/tmilg_files/php_sessions/tmic-g');
```

No arquivo `/var/www/tmic-g/clases/Log_class.php` establécese:

```
define('LOGDIR','/var/www/tmilg_files/logs/tmic-g/tmilg_');
```

A continuación, créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/tmic-g.conf` e engadimos a seguinte configuración:

```
Alias /tmic-g /var/www/tmic-g
<Directory /var/www/tmic-g>
    AddDefaultCharset utf-8
    DirectoryIndex index.php

    php_value error_log /var/log/php/tmic-g-error.log
</Directory>
```

Habílitate a configuración:

```
a2enconf tmic-g.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Ademais, esta aplicación pasa argumentos por referencia a unha función que non ten os argumentos definidos para ser pasados deste xeito. Isto era algo común en versións anteriores de PHP e denomínase “Call-time pass-by-reference” polo que debemos cambiar a definición e a chamada á función. No arquivo `/var/www/tmic-g/zonaprivada/consultas/paxinador.php` debemos cambiar a definición da seguinte función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item) {
    ...
}
```

Por esta definición da función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item) {
    ...
}
```

Tamén debemos cambiar todas as chamadas a esa función feitas desta forma:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item);
```

Por esta chamada:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item)
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_TMICG';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='tmilg_TMILCG';
```

Finalmente, actualízase a configuración do proxy, forzando, de paso, o uso das minúsculas nas URL:

```
# TMIC-G
Redirect permanent /tmic-g http://ilg.usc.gal/tmic-g/
Redirect permanent /TMIC-G http://ilg.usc.gal/tmic-g
ProxyPass /tmic-g/ http://172.24.96.59/tmic-g/
ProxyPassReverse /tmic-g/ http://172.24.96.59/tmic-g/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tmic-g /tmic-g
```

### 4.3.39. Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega

O Tesouro Medieval Informatizado da Lingua Galega, ao igual que a aplicación anterior, mígrase ao servidor PHP5 debido ás mesmas circunstancias. Tamén se aproveita a migración para facer os mesmos cambios nos directorios.

A aplicación móvese ao directorio `/var/www/tmilg` e créanse os directorios `/var/www/tmilg_files/logs/tmilg` e `/var/www/tmilg_files/php_sessions/tmilg`. Edítase o arquivo `/var/www/tmilg/session.php` e establécese a seguinte liña:

```
ini_set('session.save_path', '/var/www/tmilg_files/php_sessions/tmilg');
```

No arquivo `/var/www/tmilg/clases/Log.class.php` establécese:

```
define('LOGDIR', '/var/www/tmilg_files/logs/tmilg/tmilg');
```

Créase o arquivo `/etc/apache2/conf-available/tmilg.conf` e engadimos a seguinte configuración:

```
Alias /tmilg /var/www/tmilg
<Directory /var/www/tmilg>
AddDefaultCharset utf-8
DirectoryIndex index.php

php_value error_log /var/log/php/tmilg-error.log
</Directory>
```

Habílase a configuración:

```
a2enconf tmilg.conf
/etc/init.d/apache2 reload
```

Ao igual que a aplicación anterior, pasa argumentos por referencia a unha función que non ten os argumentos definidos para ser pasados deste xeito e polo tanto, no arquivo `/var/www/tmilg/zonaprivada/consultas/paxinador.php` cámbiase a definición da seguinte función:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item) {
    ...
}
```

Por esta definición:

```
function resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item) {
    ...
}
```

Cámbianse todas as chamadas a esa función feitas desta forma:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, &$reg,
$str_word, $pag, &$item);
```

Por esta chamada:

```
resultados($numeroActual, $contreg, $contadorParcial, $reg,
$str_word, $pag, $item)
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='web001';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='web001';
```

Finalmente, actualízase a configuración do proxy, forzando de paso, o uso das minúsculas nas URL:

```
# TMILG
Redirect permanent /tmilg http://ilg.usc.gal/tmilg/
Redirect permanent /TMILG http://ilg.usc.gal/tmilg
ProxyPass /tmilg/ http://172.24.96.59/tmilg/
ProxyPassReverse /tmilg/ http://172.24.96.59/tmilg/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/tmilg /tmilg
```

#### 4.3.40. Wiki do Instituto da Lingua Galega

A Wiki do Instituto da Lingua Galega mígrase ao servidor PHP5, posto que está desenvolvida sobre unha versión antiga do software MediaWiki. O directorio da wiki cópiase a /var/www/wiki e créase o arquivo /etc/apache2/conf-available/wiki.conf co seguinte contido:

```
Alias /wiki /var/www/wiki
<Directory /var/www/wiki>
    php_value error_log /var/log/php/wiki-error.log
</Directory>
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.59' WHERE User='ilg_wiki_db';
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.59' WHERE User='ilg_wiki_db';
```

Finalmente, actualízase a configuración do proxy, facendo que a wiki **soamente sexa accesible dende a rede LAN** do Instituto da Lingua Galega

```
# WIKI
Redirect permanent /wiki http://ilg.usc.gal/wiki/
ProxyPass /wiki/ http://172.24.96.59/wiki/
ProxyPassReverse /wiki/ http://172.24.96.59/wiki/
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.59/wiki /wiki
<Location /wiki/>
    Order Deny,Allow
    Deny from all
    Allow from 172.24.96.0/24
</Location>
```



#### 4.3.41. PLG do Tesouro

A aplicación PLG do Tesouro está desenvolvida en Ruby on Rails e, polo tanto, queda no mesmo servidor onde está aloxada, xa que é o servidor destinado a aloxar as aplicacións desenvolvidas nesa linguaxe.

A aplicación conéctase ao servidor de bases de datos que está especificado no arquivo `/etc/apache2/sites-available/tesouro.conf`. Para cambiar o servidor de bases de datos débese modificar o valor da variable `DB_IP_TESOURO`.

A esta aplicación accédese directamente pola URL `http://ilg-pw.usc.gal/tesouro/` polo que non é necesario dala de alta no proxy.

#### 4.3.42. Web do Instituto da Lingua Galega

A web do Instituto da Lingua Galega está desenvolvida co xestor de contidos Drupal 7. Mígrase ao servidor PHP7 e cópiase ao directorio `/var/www/www_drupal`. Créase o arquivo `/etc/apache2/sites-available/000-ilg.conf` co seguinte contido:

```
<VirtualHost *:80>
    ServerAdmin ilg.sistemas@usc.gal
    DocumentRoot /var/www/www_drupal

    <Directory />
        Options -FollowSymLinks
        AllowOverride None
    </Directory>

    <Directory /var/www/www_drupal>
        AllowOverride All
        Order allow,deny
        allow from all
    </Directory>
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log
    LogLevel warn
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined
    ServerSignature Off
</VirtualHost>
```

Execútanse os seguintes comandos:

```
a2ensite 000-ilg.conf
systemctl reload apache2
```

Actualízase o usuario da base de datos co novo host, escribindo as seguintes sentenzas SQL no servidor MySQL:

```
UPDATE mysql.user SET Host='172.24.96.80' WHERE User='drupal_prod';  
UPDATE mysql.db SET Host='172.24.96.80' WHERE User='drupal_prod';
```

Por último, actualízase a configuración do proxy, poñendo as seguintes liñas ao final do arquivo, xa que doutro xeito as redirección non funcionarían correctamente.

```
# ILG  
ProxyPass / http://172.24.96.80/  
ProxyPassReverse / http://172.24.96.80  
ProxyHTMLURLMap http://172.24.96.80/ /
```

## 4.4. Refactorización.

### 4.4.1. FOLERPA.

Como se explicou no apartado 3.2.1, a aplicación FOLERPA precisa dalgunhas correccións e modificacións. Aproveitando que hai que facerlle cambios ao código vaise facer tamén unha pequena refactorización, movendo arquivos de configuración fóra do directorio público da aplicación e quitando consultas á base de datos dos arquivos públicos. Ademais comprobarase que o usuario que descarga os datos ten permisos para iso, xa que ata agora no se estaba a comprobar.

O código de FOLERPA foi desenvolvido por terceiras persoas, polo que só se entregan as partes do código que foron refactorizadas durante a presente auditoría.

Para o desenvolvemento da refactorización decidiuse usar Kanban[28], que é unha metodoloxía áxil. Kanban baséase no desenvolvemento incremental cun fluxo de traballo continuo no que se divide o traballo en partes. É unha técnica que permite a xestión de tarefas dun xeito moi visual, mediante o taboleiro Kanban. Este taboleiro está dividido en columnas, cun número que varía segundo a complexidade do proxecto e da organización do equipo de desenvolvemento. Para este caso, e seguindo a metodoloxía aprendida nas prácticas extra-curriculares en Indra, onde se utilizaba Kanban para o mantemento das aplicacións de Inditex, úsase un taboleiro con tres columnas. Na figura 4.15 pódese ver un exemplo do uso do taboleiro Kanban, con Kanbanflow[29], para FOLERPA.

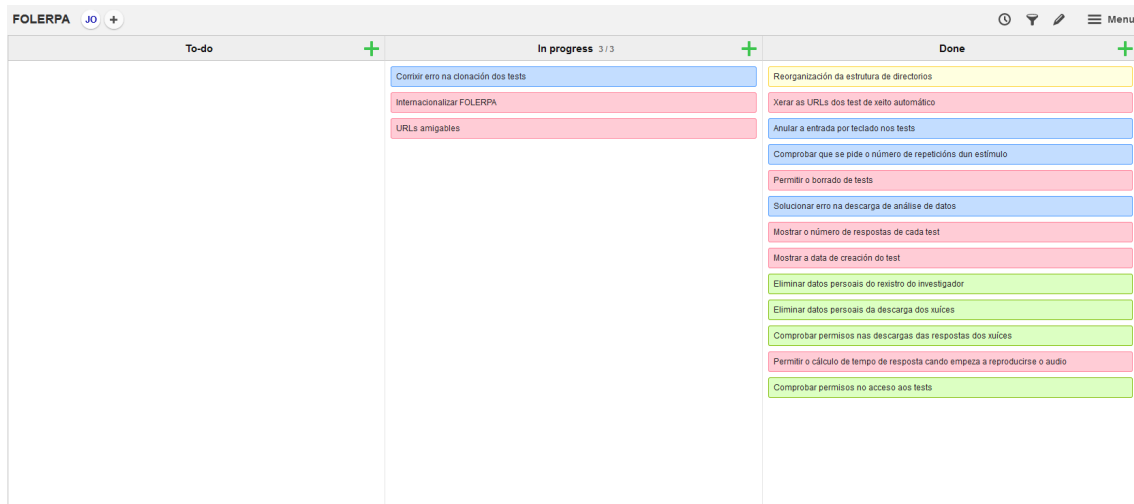


Figura 4.15: Exemplo de uso do taboleiro Kanban

## A. Modificacións estruturais.

### Reorganización da estrutura de arquivos

Comézase a refactorización reorganizando a estrutura de arquivos e directorios. Pártese desta estrutura:

- /var/www/html/FOLERPA
  - /var/www/html/FOLERPA/audios
  - /var/www/html/FOLERPA/bootstrap
  - /var/www/html/FOLERPA/buttons
  - /var/www/html/FOLERPA/ckeditor
  - /var/www/html/FOLERPA/ckeditor5
  - /var/www/html/FOLERPA/css
  - /var/www/html/FOLERPA/doc
  - /var/www/html/FOLERPA/FORMULARIOS
  - /var/www/html/FOLERPA/html\_templates
  - /var/www/html/FOLERPA/image
  - /var/www/html/FOLERPA/img
  - /var/www/html/FOLERPA/js
  - /var/www/html/FOLERPA/lib
  - /var/www/html/FOLERPA/reveal.js

- /var/www/html/FOLERPA/soundManager
- /var/www/html/FOLERPA/test

Polo tanto, comézase creando o directorio /var/www/folepa/public e aí dentro cópiase toda a aplicación FOLERPA. Con esta situación móvense os seguintes directorios:

- o directorio folepa/public/html\_templates móvese a folepa/html\_templates
- folepa/public/lib móvese a folepa/lib
- créase o directorio folepa/sessions.php
- o contido de folepa/public/bootstrap/css móvese a folepa/public/css, o de folepa/public/bootstrap/img móvese a folepa/public/img e o de folepa/public/bootstrap/js móvese a /folepa/public/js
- do directorio folepa/public/buttons, móvese o arquivo css/buttons.css a folepa/public/css e o arquivo js/buttons.js a folepa/public/js
- o contido do directorio /folepa/public/image móvese ao directorio /folepa/public/img.
- o directorio folepa/public/reveal.js móvese a folepa/public/js/reveal.js
- o directorio ckeditor5 bórrase, xa que non se está a usar.

O que nos queda a estrutura seguinte:

- /var/www/folepa
  - /var/www/folepa/html\_templates
  - /var/www/folepa/lib
  - /var/www/folepa/public
    - /var/www/folepa/public/ckeditor
    - /var/www/folepa/public/FORMULARIOS
    - /var/www/folepa/public/img
    - /var/www/folepa/public/soundManager
    - /var/www/folepa/public/test
  - /var/www/folepa/sessions.php

Para que a aplicación funcione, débense cambiar algúns arquivos de configuración. Edítase o arquivo folepa/lib/config.php e actualízanse as seguintes liñas:

```

define ( 'BASEPATH', '/var/www/folepa/');
define ( 'BASEWWW', '/folepa/');
define ( 'BASEWWWTEST', BASEWWW.'test/' );
define ( 'TEMPLATES_PATH', BASE_PATH.'html_templates/' );
define ( 'AUDIOS_PATH', BASE_PATH.'public/audios/' );
define ( 'AUDIOS_WWW_PATH', BASEWWW.'audios/' );
ini_set( 'session.save_path', '/var/www/folepa/sessions_php' );

```

Ademais editamos os arquivos PHP e actualízanse as liñas que inclúen os arquivos de configuración. Por exemplo, no arquivo `index.php`, cámbianse as liñas

```

include( 'config.php' );
include( 'init.php' );

```

Polas liñas

```

require_once( '../lib/config.php' );
require_once(BASE_PATH.'lib/init.php' );

```

Como se pode ver, indícase a ruta relativa ao arquivo *config.php*, pero para o seguinte arquivo xa se fai uso do PATH que se inicializa no arquivo *config.php* para indicar a ruta. Ademais cámbiase o 'include', que simplemente inclúe os arquivos PHP, por 'require\_once'. A diferenza entre estas dúas funcións é moi importante. A función 'include' importa o código do arquivo indicado, pero se non atopa ese arquivo simplemente dá un aviso e continúa coa execución da aplicación. A función 'require\_once' considera que o código a importar é requirido e, polo tanto, se non atopa o arquivo requirido mostra un erro e para a execución da aplicación. Ademais esta función tamén impide que se importe o arquivo indicado máis dunha vez. Por último, tamén se actualizan as rutas aos arquivos CSS e JavaScript que mudaron de directorio.

## B. Erros coñecidos.

### Anular a entrada por teclado nos tests

Cando se está a realizar un test, se o usuario preme a tecla de espazo ou “enter”, o test pasa á seguinte pregunta e non garda ningunha resposta. Para evitar isto, quérese anular a entrada por teclado durante a execución dos tests.

Hai que conseguir que cando o usuario preme unha tecla, JavaScript capture o evento e o ignore. Búscase o arquivo que xera os tests e insírense as seguintes liñas de JavaScript:

```

$(".slides").on("keydown keypress keyup", function(event) {
return false;
});

```

Con este código, ao premer calquera tecla, devolverase 'false' e non afectará a execución dos tests.

### **Comprobar que se pide o número de repeticións nun estímulo, mostrando erro en caso contrario**

Cando se crea un test, para cada estímulo hai que indicar se se vai a repetir ou non. Se se marca que si haberá repetición, aparece un novo campo onde se lle debe indicar o número de repeticións. Se o usuario non escribe nada no campo, o estímulo repetirase de xeito indefinido.

A solución a este problema consiste en facelo máis sinxelo. En vez de preguntar ao usuario se o estímulo se vai a repetir pregúntase o número de veces que se vai a reproducir o estímulo, configurando o campo do formulario HTML para que non acepte menos de 1 e tampouco máis de 20. Para a reprodución dos estímulos, compróbase directamente o valor de 'num\_rep\_estimulos' en vez de consultar primeiro 'rep\_estimulos' e, dependendo do seu valor, consultar 'num\_rep\_estimulos';

Aproveitouse tamén para facer dúas pequenas modificacións: cambiouse a etiqueta "Categoría" por "Variable" no apartado dos datos dos xuíces e para retirar o campo "pregunta" da validación, así xa non se comproba se hai contido nese campo e, polo tanto, non é necesario cubri-lo.

### **No apartado de 'análise dos datos' algúns arquivos non se poden descargar**

Cando un investigador intenta descargar os datos dos xuíces dun test no que non se preguntaron datos aos xuíces, prodúcese un erro.

Compróbase para cada test se hai datos dos xuíces e, se non é así, desactívase a ligazón.

### **Revisar a clonación dos tests. Ao eliminar calquera xuízo que non sexa o último, o test non funciona.**

Cando se clona un test, faise unha copia á memoria co contido exacto do test, polo que os xuízos están numerados como no test orixinal. Mentres non se garda o novo test, pódese modificar e, polo tanto, engadir ou quitar xuízos. Se eliminamos un xuízo que non é o último, non se reordena a numeración dos xuízos, polo que queda un número sen asignar. Ao reproducir o test prodúcese un erro cando a aplicación chega a ese número sen asignar. Por exemplo, se clonamos un test con

tres preguntas, e borramos a pregunta 2, o test gardarase con dúas preguntas, a “pregunta1” e a “pregunta3” pero, ao ser dúas preguntas, a aplicación intentará mostrar a “pregunta1” e a “pregunta2”, que non existe.

Para solucionar este erro, refaíse a numeración dos xuízos antes de gardar o test. No arquivo `saveTest.php` recórrese o *array* de preguntas cambiando a numeración, para que queden correlativas. Feitos os cambios, gárdase o test.

## C. Problemas de seguridade.

### Quitar os datos persoais do rexistro do investigador

Na sección de rexistro de investigador, estanse a pedir datos persoais como o nome, apelidos, sexo, localidade e país. Estes datos non son necesarios e solicítanse soamente por motivos estatísticos. Para cumprir coa Ley Orgánica 3/2018, de 5 de decembro, de Protección de Datos Persoais e garantía dos dereitos dixitais (LOPD), decídese eliminar estes datos do rexistro.

Ademais de quitar os correspondentes campos do formulario HTML modifícase o arquivo `register.php` e coméntanse todas as validacións que fan referencia aos campos eliminados do HTML. Ademais, bórranse os datos persoais xa rexistrados e modifícase a táboa “users”, eliminando os campos dos datos persoais.

```
ALTER TABLE users DROP COLUMN ‘‘nome’’;  
ALTER TABLE users DROP COLUMN ‘‘apelidos’’;  
ALTER TABLE users DROP COLUMN ‘‘sexo’’;  
ALTER TABLE users DROP COLUMN ‘‘localidade’’;  
ALTER TABLE users DROP COLUMN ‘‘pais’’;
```

### A aplicación permite a descarga de datos persoais dos xuíces

O arquivo que descarga o investigador coas respostas dos xuíces inclúe, para cada resposta, ademais do id do xuíz, os datos persoais, como sexo, localidade e país.

Modifícase o arquivo `descarga_csv.php` e elimínanse eses datos das respostas.

### Permítese a descarga das respostas dos xuíces sen comprobar se o usuario ten permisos para acceder a eses datos.

Se un usuario investigador coñece a URL de descargas das respostas dun test, aínda que este non fose seu, podería descargar eses datos. A aplicación compro-

ba que o usuario que solicita a descarga deses datos estea rexistrado, pero non comproba se o usuario é o propietario do test.

No arquivo de descargas métese todo o código dentro dun 'if' que comproba se o usuario que pide os datos do test é quen o creou. Se é así aplicación permite a descarga dos datos; se o usuario non é quen creou o test ou se o test non existe, mostrarase un erro indicando que o test non existe.

**Non se fai comprobación de permisos no acceso aos tests, o que permite que un investigador poida acceder ao traballo doutro investigador sen permiso.**

Se un usuario coñece o código dun test, accedendo á URL de previsualización podería ver o test completo, xa que actualmente non se comproba se o usuario que accede a esa URL é o propietario do test.

Solúciónase o problema facendo unha comprobación previa. Cando se solicita a previsualización do test, compróbase se o propietario do test é o usuario que o solicita. De non ser así, rediríxese a unha páxina de erro.

Ao corrixir este problema, aproveitouse para eliminar unha consulta á base de datos desde o arquivo da previsualización, movendo dita consulta ao arquivo de funcións. Deste xeito cambiouse a consulta seguinte:

```
$result=ORM::for_table('test')->where('codigo',$codigo)->find_one();
```

Por esta chamada a unha función:

```
$result = getTest($codigo);
```

#### **D. Optimización, eficacia e eficiencia.**

**Xerar as URL dos test de xeito automático para evitar duplicados nos nomes dos tests.**

Para solucionar este problema, divídese o campo “Código” do test para os xuíces en tres campos, “userCodTest” que se enche automaticamente co valor da variable \$userid do usuario, “codTest” que cubrirá o usuario e testsCodTest que se enche automaticamente coa variable \$tests, que contén o número de tests que ten creados o usuario máis un. O valor destes tres campos gárdanse no campo “codTest” unidos por guións, de xeito que o código final queda userCodTest-codTest-testsCodTest. Por exemplo: 00011-test-01, onde 00011 é o id do usuario, 'test' é o código escrito polo usuario e 01 é o número de tests creados polo usuario



máis 1 ( $0+1=1$ ).

#### **Permitir o borrado de tests.**

Borrar un test implica eliminar tamén as respostas a ese test e a carpeta cos audios empregados. Primeiro compróbase que o código do test a borrar existe e que o usuario que solicita o borrado é o propietario do test. Se todo é correcto próbase a borrar o directorio cos audios e, se non se puido borrar, móstrase un erro. Se o directorio cos audios se borrou correctamente chámase á función `deleteTest($codigo)`, que borrará as respostas da táboa 'respuestas' e despois o test da táboa 'test'.

#### **Mostrar o número de respostas de cada test.**

Como hai unha táboa respostas, para calcular cantas veces se respondeu o test debemos obter o total de respostas do test e dividir ese resultado polo número de preguntas. Antes de facer a división comprobamos que ningún dos números é 0. Estas comprobacións fanse na función `get_respostas_test($codigo)` que é chamada dende a páxina de análise.

#### **Mostrar a data de creación do test.**

A páxina que mostra a información do test non mostra a súa data de creación. Esta páxina úsase tanto para os tests xa creados como para os tests que o investigador acaba de crear pero que aínda non gardou, polo que, neste último caso, aínda non hai data de creación.

Na páxina de información do test, realízase unha consulta á base de datos e compróbase se existe o test. Se se obtén resultado, móstrase a data de creación e, de non ser así, non se mostra a data.

#### **Permitir o cálculo de tempo de resposta cando empeza a reproducirse ao audio, habilitando os botóns das respostas.**

Actualmente a aplicación FOLERPA só permite calcular o tempo de resposta cando se acaba de reproducir o audio e, nese momento, é cando se habilitan os botóns de resposta. Tamén se quere que haxa a posibilidade de que se permita calcular o tempo de resposta cando empece a soar o audio. O investigador decidirá cando quere que comece a calcularse o tempo.

Comezamos modificando a base de datos de FOLERPA e créase un campo máis na táboa test, chamado 'calcula\_tiempo'. Neste campo almacénase cando debe empezar a calcularse o tempo de resposta, se ao principio ('start') ou ao

final ('end').

O segundo paso é modificar o formulario de creación dos test. Engádese no paso 5 - Xuízos, un *radio button* onde o investigador seleccionará se o cálculo do tempo se vai facer cando comece a soar o audio ou ao rematar de soar. Tamén se modifica o arquivo saveTest.php para que garde o novo campo, que indicará se o cálculo do tempo se fará ao principio (valor 'start') ou ao final (valor 'end').

Por último modifícase o JavaScript que fai o cálculo do tempo. Se o cálculo de tempo debe facerse ao comezar o audio, JavaScript tomará o tempo actual ao comezar o son. Se o cálculo de tempo debe facerse ao rematar o son, JavaScript tomará o tempo actual nese intre. A continuación pódese ver o extracto do código onde se realizan as comprobacións:

```
function playAudio (playlistId) {
    soundManager._writeDebug('Archivo: '+playlistId+ '
'+audio.playlist[playlistId]);
    <?php if ($startBeginning) : ?>
        audio.currentSlide.find('button').prop( "disabled", false );
        responsetime = Date.now();
    <?php endif; ?>

    audio.nowPlaying = soundManager.play(audio.playlist[playlistId], {
        onfinish: function(){
            audio.currentSlide.find('button').prop( "disabled", false );
            if (++playlistId < audio.playlist.length) {
                setTimeout(function () {
                    playAudio(playlistId);
                }, audio.data.pausa_estimulo);
            } else {
                if (audio.data.repetir_estimulos--) {
                    setTimeout(function () {
                        playAudio(0);
                    }, audio.data.pausa_caso);
                }
            }
        }
    });
    <?php if (!$startBeginning): ?>
        else {
            audio.currentSlide.find('button').prop( "disabled", false );
            responsetime = Date.now();
        }
    <?php endif; ?>
}
```

```
});
```

Débese ter en conta que JavaScript é unha linguaxe que se interpreta no navegador do usuario, polo que se pode ver o código do JavaScript e, se o usuario ten uns mínimos coñecementos, pode chegar a manipulalo mediante a consola JavaScript (premendo F12 ou ctrl + mai + i). Para evitar que se poida manipular o tempo de resposta de xeito sinxelo, úsase o JavaScript Obfuscate[33], que é unha ferramenta online que ofusca o código JavaScript, cambiándoo por funcións mais complexas a simple vista, pero cun resultado igual ao orixinal.

### Internacionalizar FOLERPA.

Internacionalizar unha aplicación consiste en darlle soporte para varias linguas. Actualmente, FOLERPA so está dispoñible en galego, pero trátase dunha ferramenta moi útil para investigadores, polo que internacionalizala abrialle moitas portas á comunidade investigadora. Para comezar, quérese facer a internacionalización para español e inglés.

Existen varias formas para internacionalizar unha aplicación web, pero no caso de FOLERPA vaise facer uso de *gettext*[30], que é a biblioteca GNU de internacionalización. Para facer uso de *gettext*, primeiro debemos instalar o correspondente paquete:

```
apt install gettext debconf
```

Despois configúranse os *locales* do sistema cos idiomas que necesitemos, que para FOLERPA son es\_ES.UTF-8, en\_US.UTF-8 e gl.es.UTF8:

```
dpkg-reconfigure locales
```

Para que *gettext* saiba que textos hai que traducir, usamos *gettext*("Texto a traducir") ou ben o seu alias: \_("Texto a traducir").

Por último, facemos uso de Poedit[31], que recopilará todos os textos da aplicación que estean dentro da función *gettext()* ou *\_()*. Poedit facilitaranos a tarefa da tradución dos textos.

Poedit permítenos gardar un arquivo .mo cos textos da aplicación. O arquivo co texto orixinal gárdase no directorio /var/www/folepa/lib/languages e os arquivos coas traducións en /var/www/folepa/lib/languages/en\_GB/LC\_MESSAGES e /var/www/folepa/lib/languages/es\_ES/LC\_MESSAGES.

Configuramos a aplicación para que use internacionalización. Créase o arquivo /var/www/folepa/lib/languages.php co seguinte contido:

```

<?php
    /* IDIOMA */
    if (isset($_POST['lang']) && $_POST['lang'] !='') {
        $lang = strtolower($_POST['lang']);
    } else {
        if (isset($_GET['lang']) && $_GET['lang'] != '') {
            $lang = strtolower($_GET['lang']);
        } else {
            $lang = 'gl';
        }
    }
    switch ($lang) {
        case 'en':
            $language = 'en_US.utf8';
            break;
        case 'es':
            $language = 'es_ES.utf8';
            break;
        case 'gl':
        default:
            $language = 'gl_ES.utf8';
            break;
    }
    putenv("LC_ALL=$language");
    putenv("LC_LANG=$language");
    setlocale(LC_ALL, $language);
    bindtextdomain("folerpa", BASE_PATH."lib/languages");
    textdomain("folerpa");

```

Con este arquivo, conseguimos que segundo o parámetro 'lang' da URL, a aplicación use unha linguaxe ou outra. Se non se indica ningunha linguaxe usará o galego. En cada arquivo .php da aplicación, engádese a seguinte liña e así configuramos HTML para que especifique o idioma correcto.

```
<html lang="<?php echo $lang?>">
```

Tamén se engade ao init.php a liña:

```
require (BASE_PATH."lib/language.php");
```

E créase o arquivo \_language.php no directorio html\_templates co menú de idiomas da parte superior da pantalla.

Para rematar, queda internacionalizar os arquivos JavaScript. Créase un directorio “language” dentro de “js” e créanse os tres arquivos de idiomas: “en.js”,

“es.js” e “gl.js”. Mójtrase, a modo de exemplo, o contido de “es.js”. As funcións de tradución obtivéronse de 24ways.org[32]:

```
/* es.js */

function _(s) {
    if (typeof(i18n)!='undefined' && i18n[s]) {
        return i18n[s];
    }
    return s;
}

function sprintf(s) {
    var bits = s.split('%');
    var out = bits[0];
    var re = /^(([ds])(.*)$)/;
    for (var i=1; i<bits.length; i++) {
        p = re.exec(bits[i]);
        if (!p || arguments[i]==null) continue;
        if (p[1] == 'd') {
            out += parseInt(arguments[i], 10);
        } else if (p[1] == 's') {
            out += arguments[i];
        }
        out += p[2];
    }
    return out;
}

var i18n = {
    'ERROR_LIBRERIA_AUDIO': 'ERROR: error en la librería de audio',
    'ERROR_REPRODUCCION_AUDIO': 'ERROR: no se puede reproducir el audio %',
    'ERROR_TECLADO': 'ERROR: el teclado está desactivado',
    'ERROR_ARQUIVO_AUDIO': 'ERROR: No es posible reproducir el archivo
seleccionado en el navegador',
    'MENSAXE_CREAR_TEST': 'Está creando un test, si abandona la página
perderá todos los datos generados hasta el momento.',
    'MENSAXE_RESPOSTA_TEST': "Está respondiendo un test, se abandona esta
página se perderán todas las respuestas guardadas.",
    'MENSAXE_TAMAÑO_MAXIMO': "El tamaño no puede ser superior a",
    'NON_POSIBLE_REPRODUCIR': 'No es posible reproducir el archivo
seleccionado no navegador',
    'CARACTERES_PERMITIDOS_CODIGO': 'Para el código de test solo se
```

```

permiten: números, letras, punto y guión bajo',
'TAMAÑO_ARQUIVO': "Tamaño de archivo muy grande",
'CURRENT': "Paso actual:",
'PAGINATION': "Paginación",
'FINISH': "Finalizar",
'NEXT': "Siguiente",
'PREVIOUS': "Anterior",
'LOADING': "Cargando ..."
};

```

Con estes arquivos e engadindo esta liña aos arquivos PHP, xa está internacionalizado JavaScript:

```

<script type="text/javascript" src="<?php echo BASE_WWW;?>
js/language/<?php echo $lang;?>.js"></script>

```

### URL amigables.

Ter unha aplicación web internacionalizada provoca ter que manexar parámetros nas URL, que fan que teñamos que manexar URL máis longas e difíciles de lembrar. Ademais, os buscadores como Google, non valoran igual unha páxina con URL amigables que se non as ten.

Por este motivos imos configurar as URL amigables para que, en vez de ter que cargar a páxina de contacto para vela en español escribindo algo difícil de lembrar como `http://ilg.usc.gal/folepa/contacto.php?lang=es`, poidamos acceder a ela escribindo `http://ilg.usc.gal/es/folepa/contacto`, que é moito máis doada de lembrar.

Para configurar as URL amigables debemos ter habilitado o módulo *rewrite* de Apache2 e configurar o directorio da aplicación, para que Apache2 permita a reescritura, é dicir, “AllowOverride=All”. Con isto, só temos que crear un arquivo `.htaccess` no directorio “public” de FOLERPA co seguinte contido:

```

<IfModule mod_rewrite.c>
    RewriteEngine on
    RewriteBase /folepa/

    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME} !-d
    RewriteCond %{REQUEST_FILENAME}.php !-f

    RewriteRule ^(.*)$ $1.php
    RewriteRule ^en/?(.*)$ $1?lang=en
    RewriteRule ^es/?(.*)$ $1?lang=es

```

```
RewriteRule ^gl/?(.*)$ $1?lang=gl
</IfModule>
```

Ao gardar o arquivo, a aplicación xa usará as URL amigables.

#### 4.4.2. CORILGA.

A aplicación CORILGA está a traballar sobre unha base de datos creada en Microsoft Access e importada a MySQL, o que fai que as táboas relacionadas non teñan chaves foráneas. Ademais, a actualización da base de datos realízase subindo o arquivo completo de Microsoft Access, o que podería causar unha importante perda de datos se nalgún momento se sobe un arquivo corrompido ou non actualizado. Por estes motivos é importante deseñar a base de datos cun modelo relacional e implementar un módulo que permita actualizala sen necesidade de volver a cargar a base de datos enteira.

Ao examinar o código de CORILGA para desenvolver o novo módulo descúbrese que a interface da aplicación é simplemente un arquivo PHP que carga unha serie de arquivos JavaScript, os cales teñen embebido o HTML das páxinas da aplicación web. Cando o usuario navega polas distintas páxinas, o JavaScript vai mostrando o HTML que ten embebido, polo que se o usuario ten o JavaScript desactivado ou o seu navegador non é totalmente compatible, nin sequera poderá navegar polo menú da aplicación web.

Se o usuario se identifica para entrar no *backend*, a aplicación non crea unha sesión, de xeito que en caso de que o usuario faga unha busca, para volver ao *backend* ten que autenticarse de novo.

Por todo isto, desenvolver o módulo da bases de datos implicaría tamén o desenvolvemento, de novo, da interface de usuario, para que sexa o JavaScript o que estea embebido no HTML e non ao revés. Tamén é necesario administrar sesións de usuario, para que non sexa necesario identificarse cada vez que se acceda ao *backend*. Ademais, habería que quitar do directorio público tanto a aplicación Kaldi, que contén *scripts* da shell de Linux, como os arquivos de configuración do CORILGA, que están no directorio “php” da carpeta pública da aplicación.

Facer todo este desenvolvemento implicaría saír do marco do Traballo de Fin de Grao debido á limitación das 412.5 horas establecidas, polo que se propón un deseño da nova base de datos. Aproveitando as reunións cos investigadores do proxecto, das que se obtivo a información necesaria para o novo deseño e a refactorización da aplicación, proporase como unha das accións a executar na seguinte volta da roda de Deming.

Na figura 4.16 pódese ver o novo deseño da base de datos de CORILGA, que se explica a continuación.

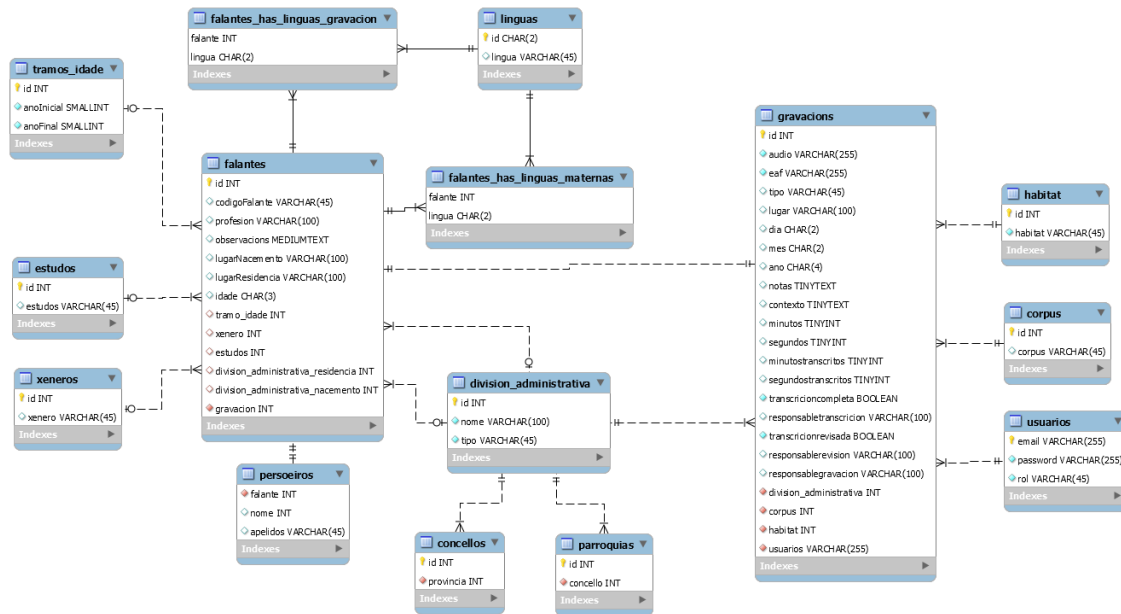


Figura 4.16: Modelo entidade-relación da base de datos de CORILGA

CORILGA almacena unha serie de gravacións que son as que tamén se aliñarán no audio e tempo e que se almacenarán na táboa “gravacions”, que ten unha serie de campos que se explican a continuación:

- Un id, que será único para cada gravación.
- Un arquivo de audio, que é o propio arquivo da gravación.
- Un arquivo de texto, en formato “eaf” (*Elan Annotation Format*[34]), que contén a transcripción da gravación.
- Un tipo de gravación, que están definidos na táboa “tipos”. Un tipo pode ser un subtipo doutro tipo.
- Unha data de gravación, dividida en tres atributos:
  - Día da gravación.
  - Mes da gravación.
  - Ano da gravación.
- Unha serie de notas referentes á gravación.



- Un contexto da gravación.
- Unha duración, dividida en dous atributos:
  - Minutos de duración da gravación.
  - Segundos de duración da gravación.
- Un tempo de gravación transcrita, dividida en dous atributos:
  - Minutos transcritos
  - Segundos transcritos
- Se a transcripción está completa ou non.
- Un responsable da transcripción.
- Se a transcripción está revisada ou non.
- Un responsable da revisión.
- Un responsable da gravación.
- Se o lugar de gravación pertence a algunha parroquia, concello ou provincia.
- O corpus ao que pertence
- O hábitat no que se fixo.
- O usuario que subiu a gravación a CORILGA.
- Se na gravación participan un ou varios falantes.

Os falantes que aparecen na gravación non se identifican, polo que un falante aparecerá só nunha gravación. A táboa “falantes” é unha entidade débil de “gravación” e ten os seguintes campos:

- O id da gravación ao que pertence.
- O id do falante na gravación.
- Se hai máis de un falante na gravación, terá un código de falante.
- Profesión
- Observacións
- Lugar de nacemento.
- Lugar de residencia.

- Idade.
- Tramo de idade ao que pertence. Os tramos de idade están definidos por un ano inicial e un ano final.
- Xénero.
- Estudos, que poden ser: primarios, universitarios, sen estudos.
- Parroquia, concello ou provincia de residencia
- Parroquia, concello ou provincia de nacemento
- No caso de que o falante sexa un persoeiro, identificarase con nome e apelidos.

Ademais disto, un falante pode comezar unha gravación nunha lingua e rematala noutra, ou incluso usar mais de dúas linguas na mesma conversa. Así mesmo, un falante pode ter máis dunha lingua materna.

O principal problema da base de datos de CORILGA é que as gravacións coas que se traballa non sempre teñen unha fonte coñecida e non se coñecen todos os datos. Por iso, a maior parte dos datos da táboa gravacións poden ser nulos. Isto implica que moitas veces tampouco se sabe nada dos falantes que participan nas gravacións, polo que tamén se permite que a táboa falantes teña moitos atributos nulos. Nalgún casos, por exemplo, pódese saber o tramo de idade dun falante, pero non a súa idade exacta, ou pódese saber o seu lugar de residencia e non o de nacemento. Noutros casos, en cambio, cando as gravacións están documentadas, pódese saber todo, tanto da gravación como do falante, como por exemplo o lugar, parroquia, concello e provincia, tanto de residencia como de nacemento. Para evitar que nas táboas 'falantes' e 'gravacións' quedasen moitos atributos baleiros, en vez de indicar a parroquia, concello e provincia para cada rexistro, decidiuse indicar a división administrativa. Deste xeito, se sabemos a parroquia do falante ou do lugar da gravación, porase no atributo `division_administrativa` o código da parroquia e, se soamente se sabe a provincia, porase o código da provincia. Para que isto funcione, a táboa 'division\_administrativa' ten tres atributos, o `id`, que se corresponde co código INE da división administrativa (por exemplo, 15 para a provincia da Coruña e 15078 para o concello de Santiago de Compostela); nome da división administrativa e o tipo da división administrativa (provincia, concello ou parroquia). Segundo o código indicado no atributo 'division\_administrativa', consúltase a táboa co mesmo nome, e obtense o nome da división administrativa e o seu tipo. Se consultamos na táboa do tipo de esa división administrativa poderemos saber a que concello e/ou provincia pertence. Deste xeito evitamos ter os atributos parroquia, concello e provincia nas táboas falantes e gravacións que a maior parte das veces non terían información.

## 4.5. Estado final.

Despois das actuacións realizadas na fase de implementación (Do) e tendo en conta que se tivo que modificar a estrutura inicial proposta, debido a non poder actualizar o servidor proxy no Proxmox 3.3 e ao non poder migrar a base de datos da Cartografía dos apelidos de Galicia, na figura 4.17 móstrase o estado final das webs e bases de datos do Instituto da Lingua Galega.

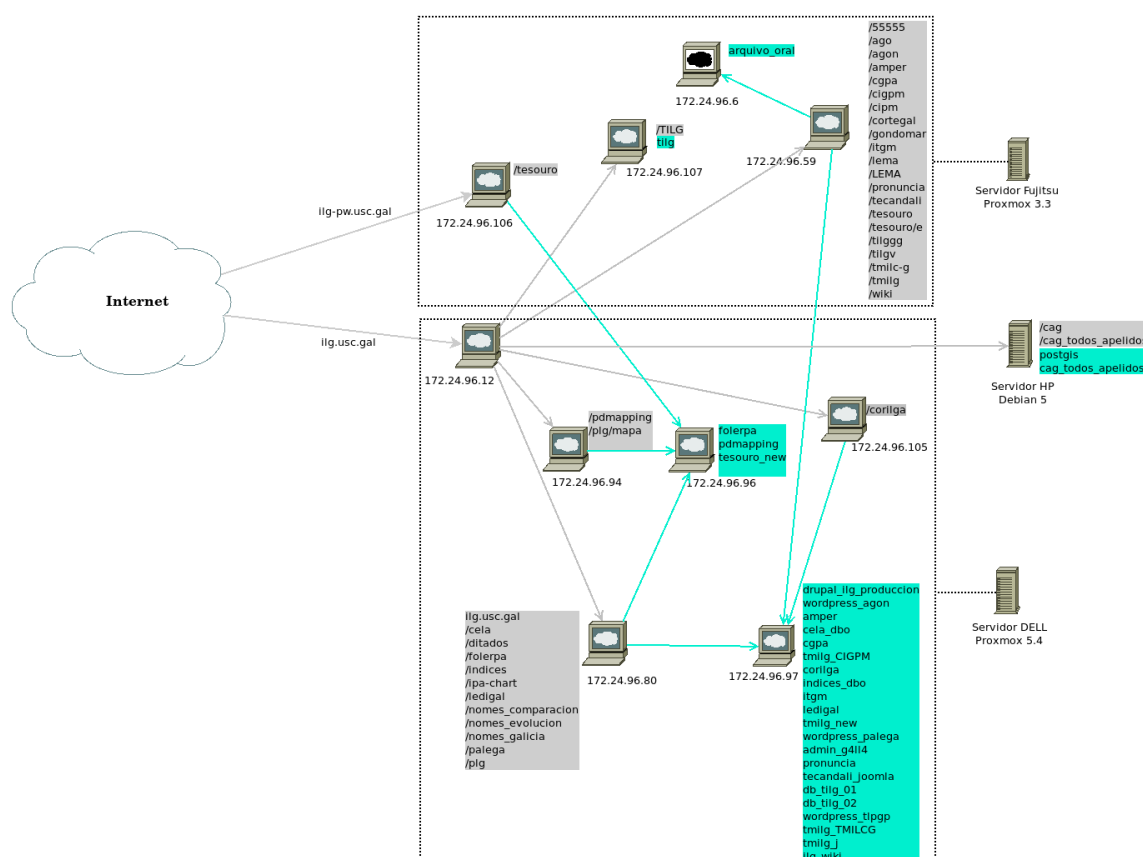


Figura 4.17: Diagrama do estado final das webs e bases de datos do Instituto da Lingua Galega



# Capítulo 5

## Revisión (Check)

Na Revisión ou *Check* comprobamos que o desenvolvido se axusta á proposta feita no Plan. Isto permítenos, ademais, comprobar o correcto funcionamento dos sistemas, bases de datos e aplicacións. Estas probas fóronse executando a medida que se instalaron ou configuraron os distintos elementos, pero recóllense neste capítulo para que tamén sirvan como guía no caso de necesitar executar de novo as probas por modificacións na configuración actual.

### 5.1. Comprobacións de sistemas

#### 5.1.1. Comprobación do correcto funcionamento de PHP e os seus módulos

Para comprobar que PHP e os seus módulos están correctamente instalados e que Apache2 é capaz de interpretalos, podemos crear un arquivo no directorio “public” do noso servidor. Imos ao directorio */var/www/html* e creamos un arquivo, por exemplo *phpinfo.php*. Dentro dese arquivo só é necesario escribir o seguinte:

```
<?php  
    phpinfo ( );
```

Gardamos o arquivo e, a través do navegador web, cargamos a páxina que acabamos de crear. Se todo está ben, mostrarase a información relativa á versión de PHP instalada e os módulos habilitados. Na figura 5.1 pódese ver un exemplo da execución do comando *phpinfo()* nunha páxina web. A información mostrada é moito máis completa do que se pode apreciar na imaxe e ocuparía varias páxinas deste documento.



PHP Version 7.3.14-1~deb10u1 	
System	Linux probas 4.19.0-9-amd64 #1 SMP Debian 4.19.118-2 (2020-04-29) x86_64
Build Date	Feb 16 2020 15:07:23
Server API	Apache 2.0 Handler
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/7.3/apache2
Loaded Configuration File	/etc/php/7.3/apache2/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	/etc/php/7.3/apache2/conf.d
Additional .ini files parsed	/etc/php/7.3/apache2/conf.d/10-mysqlnd.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/10-opcache.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/10-pdo.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-calendar.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-ctype.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-exif.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-fileinfo.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-ftp.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-gettext.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-iconv.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-json.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-mysqli.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-pdo_mysql.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-pdo_pgsql.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-pgsql.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-phar.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-posix.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-readline.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-shmop.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-sockets.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-sysvmsg.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-sysvsem.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-sysvshm.ini, /etc/php/7.3/apache2/conf.d/20-tokenizer.ini
PHP API	20180731
PHP Extension	20180731
Zend Extension	320180731
Zend Extension Build	API320180731,NTS
PHP Extension Build	API20180731,NTS
Debug Build	no
Thread Safety	disabled
Zend Signal Handling	enabled
Zend Memory Manager	enabled
Zend Multibyte Support	disabled
IPv6 Support	enabled
DTrace Support	available, disabled
Registered PHP Streams	https, ftps, compress.zlib, php, file, glob, data, http, ftp, phar
Registered Stream Socket Transports	tcp, udp, unix, udg, ssl, tls, tlsv1.0, tlsv1.1, tlsv1.2
Registered Stream Filters	zlib.*, string.rot13, string.toupper, string.tolower, string.strip_tags, convert.*, consumed, dechunk, convert.iconv.*
This program makes use of the Zend Scripting Language Engine: Zend Engine v3.3.14, Copyright (c) 1998-2018 Zend Technologies with Zend OPcache v7.3.14-1~deb10u1, Copyright (c) 1999-2018, by Zend Technologies	
	

Figura 5.1: Ejecución de phpinfo() nunha web.

### 5.1.2. Comprobación da instalación de Tomcat

Podemos comprobalo a través do navegador web, accedendo á URL `http://ip:8080`, tal e como se pode ver na figura 5.2

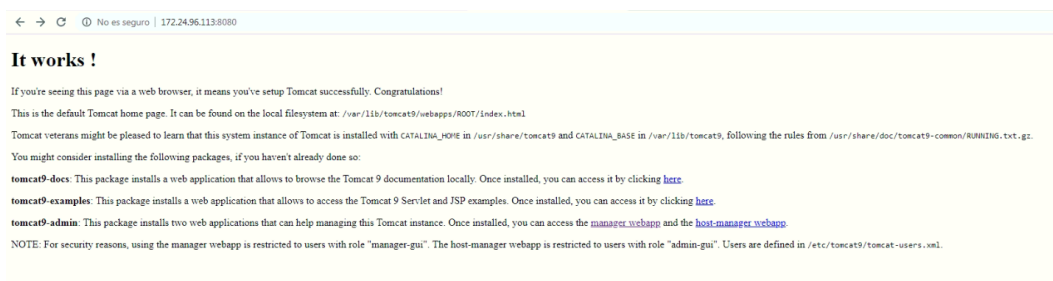


Figura 5.2: Páxina de inicio do servidor Tomcat

### 5.1.3. Comprobacións de iptables

#### Comprobación de conexión SSH dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega

Pódese comprobar se o acceso SSH dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega é posible ou non. Podemos conectarnos á Wifi da Universidade de Santiago de Compostela e facer SSH ao servidor que queiramos probar.

```
ssh usuario@host -p porto
```

Por exemplo:

```
ssh root@172.24.96.22
```

Se o iptables está a funcionar correctamente non haberá resposta do servidor e mostrarase o erro “Connection timed out”.

#### Comprobación de conexión a MySQL dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega

Para comprobar que non se ten acceso ao servidor MySQL dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega, podemos solicitar unha conexión cun cliente mysql. Dende a liña de comandos escribimos:

```
mysql -h host
```

Por exemplo:

```
mysql -h 172.24.96.97
```

Se o iptables está a funcionar mostrarase o seguinte erro:

```
ERROR 2002 (HY000): Can't connect to MySQL server on '172.24.96.97'
(115)
```

#### Comprobación de conexión a PostgreSQL dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega

Para comprobar que non se ten acceso ao servidor PostgreSQL dende fóra da rede do Instituto da Lingua Galega, podemos solicitar unha conexión cun cliente psql. Dende a liña de comandos escribimos:

```
psql -h host
```

Por exemplo:

```
psql -h 172.24.96.96
```

Se o iptables está a funcionar mostrarase o seguinte erro:

```
psql: error: could not connect to server could not connect to server:
Connection timed out
Is the server running on host "172.24.96.96" and accepting TCP/IP
connections on port 5432?
```

## 5.2. Comprobacións de bases de datos

### 5.2.1. Comprobar a conexión a PostgreSQL

Comprobaremos que a conexión á base de datos é correcta executando o cliente de PostgreSQL:

```
psql -h ip-servidor -U username -d basededatos
```

Por exemplo:

```
psql -h 172.24.96.96 -U amper -d amper
```

O servidor pediranos o contrasinal do usuario e comprobaremos se ten acceso á base de datos indicada.

### 5.2.2. Comprobar a conexión a MySQL/MariaDB

Comprobaremos que a conexión á base de datos é correcta executando o cliente de MySQL:

```
mysql -h host -u username -p
```

Por exemplo:

```
mysql -h 172.24.96.21 -u amper -p
```

O servidor pediranos o contrasinal do usuario e comprobaremos se ten acceso á base de datos.

## 5.3. Comprobación de aplicacións web

### 5.3.1. Comprobar o estado das aplicacións web

Para ter un control de que as aplicacións están a funcionar e que non haxa algún corte na rede entre o proxy e os servidores, facemos uso da ferramenta UptimeRobot[35]. Nesta ferramenta podemos configurar as nosas aplicacións web



para que se comprobe, cada 5 minutos, o seu estado. En caso de que a aplicación web non devolva o estado 200 de HTTP, é dicir, que a aplicación funciona correctamente, chegará unha mensaxe por correo electrónico avisando de que a aplicación non está a funcionar. Ademais, UptimeRobot permítenos saber canto tempo leva a aplicación dispoñible, o tempo de resposta nas últimas 24 horas e o histórico de eventos. Na figura 5.3 pódese ver un exemplo da páxina de estado da aplicación do Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia.

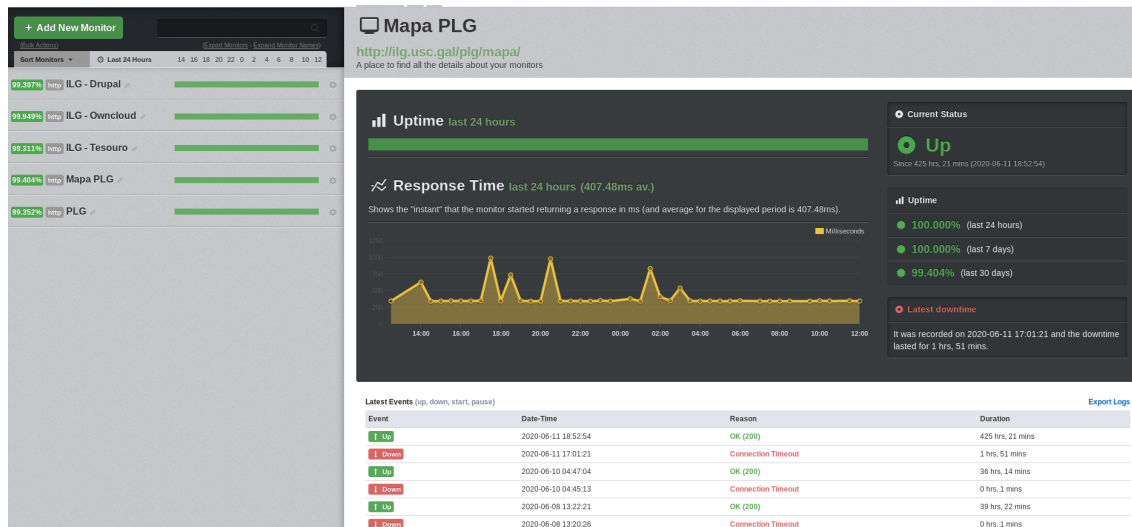


Figura 5.3: Páxina de da aplicación do Mapa do Patrimonio Léxico da Gallaecia en UptimeRobot

### 5.3.2. Comprobar que a Wiki só é accesible dende a LAN do Instituto da Lingua Galega

A Wiki do Instituto da Lingua Galega ten información referente á configuración dos sistemas. Aínda que para ver esa información hai que ter un usuario e contrasinal, é mellor evitar o acceso á Wiki dende fóra da rede local do Instituto da Lingua Galega.

Para comprobar se o proxy está a denegar o acceso correctamente, soamente hai que acceder ir á URL da Wiki, <http://ilg.usc.gal/wiki> dende un dispositivo conectado á rede Wifi da Universidade de Santiago de Compostela. Se o proxy está ben configurado mostrarase unha páxina coa seguinte mensaxe:

Forbidden

You don't have permission to access /wiki/ on this server.

### 5.3.3. Comprobar que non funciona o teclado nos tests de FOLERPA.

Cando se reproduce os tests xerados con FOLERPA, a entrada de teclado debe estar desactivada. Para comprobar que isto é así, débese premer a tecla espazo ou “enter”, que son as que permiten o paso á seguinte pregunta sen dar unha resposta. Se ao premer unha destas dúas teclas non se pasa á seguinte pregunta do test, o teclado está desactivado.

### 5.3.4. Comprobar que a internacionalización de FOLERPA está a funcionar.

Para comprobar que a internacionalización está a funcionar, independentemente de se están a funcionar as URL amigables, débese acceder a unha das páxinas e engadir, ao final na URL “?lang=es” e a páxina deberá verse en español. Por exemplo: <http://ilg.usc.gal/folepa/publicacions?lang=es>.

Hai que ter en conta, que si as URL amigables están a funcionar, débese comprobar que non hai referencia a outro idioma na URL. Por exemplo, a URL <http://ilg.usc.gal/gl/publicacions?lang=es> cargará a páxina en galego, debido a que, ao ter na URL “gl” se está cargando o idioma galego.

### 5.3.5. Comprobar que funcionan as URL amigables.

Para comprobar de xeito rápido que as URL amigables están a funcionar débese acceder as URL se indicar a extensión dos arquivos PHP. Se a páxina <http://ilg.usc.gal/folepa/publicacions> non carga pero si se pode acceder a <http://ilg.usc.gal/folepa/publicacions.php>, entón as URL amigables non están a funcionar.

### 5.3.6. Comprobar que FOLERPA permite calcular o tempo de resposta cando empeza a reproducirse o audio.

O comezo do cálculo de tempo está asociado a activación dos botóns de resposta. Para comprobar que o tempo se calcula cando empeza a reproducirse o audio, debemos executar un test configurado deste xeito e comprobar se os botóns de resposta se activan antes de que acabe de reproducirse o son.

Para comprobar que o cálculo do tempo se está a facer correctamente, debemos agardar un par de segundos a premer un dos botóns de resposta desde que se

activa o botón. Ao comprobar as respostas dos tests, o tempo deberá estar en torno aos 2000 milisegundos.



## Capítulo 6

# Propostas de mellora (Act)

Finalizada a auditoría e, en función da análise realizada e das modificacións a nivel de servidores físicos, de bases de datos e aplicacións, propónse a seguinte lista de actuacións para un segundo ciclo da roda de Deming:

- **Refactorizar a aplicación CORILGA:** Feita a análise da aplicación, e en vista dos problemas detectados, propónse a refactorización de CORILGA implementando o deseño da base de datos formulado e a recodificación da web, embebendo o JavaScript no HTML e permitindo un desenvolvemento modular da aplicación.
- **Migrar as bases de datos e aplicacións da Cartografía dos apelidos de Galicia:** Estas bases de datos están aloxadas nun servidor físico e, ademais, non se están a realizar os backups correctamente, polo que é primordial a migración destes datos e as aplicacións que os consultan. Ademais estes datos poderían estar almacenados nun servidor virtual, o que nos facilitaría a copia do propio servidor e eliminaría o servidor físico da estrutura de sistemas do Instituto da Lingua Galega, o que reduciría as tarefas de mantemento.
- **Refactorizar as aplicacións do servidor PHP5 para que funcionen coa versión 7 de PHP:** A refactorización destas aplicacións facilitaría a súa migración ao servidor PHP7, polo que reduciríase aínda máis o número de servidores a manter.
- **Actualizar a web do Instituto da Lingua Galega:** Esta web está desenvolvida en Drupal 7, que deixará de ter mantemento oficial no ano 2022. Por seguridade é recomendable a actualización da web á versión 9 de Drupal.
- **Establecer unha nova estrutura de servidores:** Aproveitando que o Instituto da Lingua Galega ten dous servidores de virtualización, propónse migrar todos os servidores virtuais ao servidor Proxmox 5.4, igualar o

tamaño da memoria RAM nos dous servidores de virtualización e actualizar o servidor Proxmox 3.3 á versión máis recente posible. Deste xeito poderíase montar un clúster de alta dispoñibilidade para que, no caso de que un dos servidores de virtualización tivese unha avaría, o outro entrase en funcionamento.

# Capítulo 7

## Conclusións

O Traballo de Fin de Grao que se abarcou, e se explica neste documento, está baseado nun proxecto real no que chegou a acadarse unha situación estable, mellorando a seguridade e a eficiencia, así como optimizando recursos.

Antes do comezo deste proxecto, o Instituto da Lingua Galega tiña 16 servidores (virtuais e físicos), 16 xestores de bases de datos e 15 servidores web. Actualmente, o número de servidores virtuais é de 10 máis 1 físico, polo que se reduciu o número de servidores en máis dun 30 %. Dos 16 xestores de bases de datos soamente quedan 5, o que significa unha redución de case o 70 %, e dos 15 servidores web hai 10, polo que se produciu unha redución do 33 %.

A memoria RAM destinada aos servidores virtuais era de 75 GB no servidor Proxmox 3.3 e 21 GB no Proxmox 5.4. Despois da implementación da auditoría o servidor Proxmox 3.3 destina 23 GB de RAM aos servidores virtuais e o Promox 5.4 destina un total de 24 GB de RAM, o que repercute nun aforro do 50 % do uso de memoria RAM.

Quedou pendente a refactorización de CORILGA debido a que se estaba a realizar un proxecto real no que non hai un alcance preestablecido e que a fase de análise, onde se podería definir correctamente o alcance, formaba parte do proxecto. Aínda así, considérase que a auditoría detectou este problema no software. Puidéronse migrar todas as aplicacións e bases de datos agás dúas, polo que se conseguiu un 90 % de requisitos cumpridos e, ademais, xa está definida a segunda volta da roda de Deming.





# Bibliografía

- [1] Instituto da Lingua Galega. <http://ilg.usc.gal>. Consultada o 2 de marzo do 2020.
- [2] Ferramenta On-Line para ExpeRimentación PerceptivA. <http://ilg.usc.gal/FOLERPA>. Consultada o 2 de marzo de 2020.
- [3] Corpus Oral Informatizado da Lingua Galega. <http://ilg.usc.gal/corilga>. Consultada o 2 de marzo de 2020.
- [4] El círculo de Deming: mejores resultados con el ciclo PDCA. <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/circulo-de-deming/>. Consultada o 15 de maio de 2020.
- [5] W. Edwards Deming, *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Editorial Díaz de Santos, 1989.
- [6] Betancourt, Diego Fernando. Ciclo de Deming (PDCA): Qué es y cómo logra la mejora continua (02 de agosto de 2018). <https://ingenioempresa.com/ciclo-pdca/>. Consultada o 15 de maio de 2020.
- [7] Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>. Consultada o 15 de maio de 2020.
- [8] Github. <https://github.com>. Consultada o 4 de marzo de 2020.
- [9] Dropbox. <https://www.dropbox.com>. Consultada o 4 de marzo de 2020.
- [10] Calculadora de contratos. <http://imaisd.usc.es/ferramentas/calculadora/calculadoracontratos.asp>. Consultada o 23 de marzo de 2020.
- [11] Tei:Tok. <http://www.teitok.org/>. Consultada o 9 de marzo de 2020.
- [12] NLPgo. <https://www.nlpgo.com>. Consultada o 9 de marzo de 2020.

- [13] Google Chart. <https://developers.google.com/chart>. Consultada o 10 de marzo de 2020.
- [14] Geoserver. <http://geoserver.org>. Consultada o 10 de marzo de 2020.
- [15] MediaWiki. Plataforma de documentación e colaboracion. <https://www.mediawiki.org/>. Consultada o 10 de marzo de 2020.
- [16] M. Fowler. *it Refactoring: Improving the Design of Existing Code*, Addison-Wesley, 1999.
- [17] Kaldi. <http://kaldi-asr.org/>. Consultada o 11 de marzo de 2020.
- [18] Grupo de Tecnoloxía Multimedia da Universidade de Vigo. <http://gtm.uvigo.es/>. Consultada o 11 de marzo de 2020.
- [19] RoadMap Proxmox VE - Proxmox VE 3.3. [https://pve.proxmox.com/wiki/Roadmap#Proxmox\\_VE\\_3.3](https://pve.proxmox.com/wiki/Roadmap#Proxmox_VE_3.3). Consultada o 12 de marzo de 2020.
- [20] Debian version history. Artigo da wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/Debian\\_version\\_history#Release\\_table](https://en.wikipedia.org/wiki/Debian_version_history#Release_table)). Consultado o 12 de marzo de 2020.
- [21] The IMS Open Corpus Workbench. <http://cwb.sourceforge.net/>. Consultada o 12 de marzo de 2020.
- [22] Debian en CD/DVD. <https://www.debian.org/CD/>. Consultada o 6 de abril de 2020.
- [23] Guía de Proxy Inverso. <http://httpd.apache.org/docs/trunk/es/howto/reverse-proxy.html>. Consultada o 8 de abril de 2020.
- [24] PostgreSQL documentation 11. Aggregate Functions. <https://www.postgresql.org/docs/11/functions-aggregate.html>. Consultada o 11 de abril de 2020.
- [25] Pgloader. <https://pgloader.io>. Consultada o 14 de abril de 2020.
- [26] Smarty templete engine. <https://www.smarty.net>. Consultada o 23 de abril de 2020.
- [27] FreeLing Home Page. <http://nlp.lsi.upc.edu/freeling/index.php/node/1>. Consultada o 24 de abril de 2020.
- [28] Kanban – A brief introduction. <https://es.atlassian.com/agile/kanban>. Consultado o 28 de abril de 2020.

- [29] Kanbanflow. <https://kanbanflow.com/>. Consultada o 30 de abril de 2020.
- [30] gettext. <http://www.gnu.org/software/gettext/> . Consultada o 4 de maio de 2020.
- [31] Poedit- Powerful and intuitive translation editor. <https://poedit.net/>. Consultada o 4 de maio de 2020.
- [32] JavaScript internationalisation. <https://24ways.org/2007/javascript-internationalisation>. Consultada o 5 de maio de 2020.
- [33] JavaScript Obfuscate <https://www.cleancss.com/javascript-obfuscate/index.php>. Consultada o 5 de maio de 2020.
- [34] Elan - Annotation tool for audio and video recordings. <https://archive.mpi.nl/tla/elan>. Consultada o 6 de maio de 2020.
- [35] UptimeRobot <https://uptimerobot.com>. Consultada o 27 de xuño de 2020.
- [36] Mohammed J. Kabir. *La biblia de Servidor Apache 2*, Ediciones Anaya Multimedial, 2003